

**Formulación de proyecto en fase perfil con metodología marco lógico para elaboración de
diseños de calle de salida rápida en el aeropuerto El Dorado**

Pablo Andrés Romero Rivera, Vicente Cabrera Valle

Trabajo de grado para optar el título de Magíster en Dirección y Gestión de Proyectos

Director

Ruth Mira González Neira

Magíster en Educación

Codirector

Carlos Lizardo Corzo Ruíz

Doctor en Proyectos

Universidad Santo Tomas, Bucaramanga

División de Ingenierías y Arquitectura

Maestría en Dirección y Gestión de Proyectos

2024

Contenido

Introducción	11
1. Aspectos contextuales	14
1.1 Planteamiento del problema	14
2. Objetivos	24
2.1 Objetivo general	24
2.2 Objetivos específicos	25
4. Marco referencial	26
4.1 Marco conceptual	26
4.2 Estado del arte	33
5. Análisis de Interesados -Involucrados	38
6. Análisis del problema	44
6.1. Modelo árbol de problemas	44
7. Análisis de objetivos	45
8. Análisis de alternativas	46
8.1 Identificación de alternativas	46
8.2 Evaluación de alternativas	57
8.3 Selección de la alternativa de solución	83
9. Construcción del modelo analítico del proyecto	87
9.1 Estructura analítica	87
9.2 Matriz de marco lógico	91
9.3 Resumen narrativo	97
9.3.1 Fin	103

9.3.2 Propósito	107
9.4 Indicadores	110
9.4.1 indicadores de propósito	112
9.4.2 Indicadores de componentes	114
9.4.3 Indicadores de Actividades o acciones	116
9.5 Medios de verificación	118
9.6 Supuestos	121
10. Recursos humanos, materiales y económicos	128
11. Cronograma	135
12. Difusión y comunicación	136
13. Método mediante el cual se realizará la evaluación de los resultados de la implementación	136
14. Resultados	137
15. Discusión	143
16. Conclusiones	154
17. Recomendaciones	157
Referencias	158

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Identificación de interesados – involucrados</i>	40
Tabla 2. <i>Interés de los interesados – involucrados</i>	40
Tabla 3. <i>Posición, Poder e Interés de los interesados - involucrados</i>	41
Tabla 4. <i>El rango de evaluación para el criterio coherencia</i>	70
Tabla 5. <i>El rango de evaluación para el criterio eficiencia</i>	71
Tabla 6. <i>El rango de evaluación para el criterio eficacia</i>	73
Tabla 7. <i>El rango de evaluación para el criterio sostenibilidad</i>	75
Tabla 8. <i>Matriz de decisiones finales</i>	84
Tabla 9. <i>Componentes de la alternativa 1 para el criterio pertenencia</i>	88
Tabla 10. <i>Componentes de la alternativa 1 para el criterio coherencia</i>	88
Tabla 11. <i>Componentes de la alternativa 1 para el criterio eficiencia</i>	89
Tabla 12. <i>Componentes de la alternativa 1 para el criterio eficacia</i>	89
Tabla 13. <i>Componentes de la alternativa 1 para el criterio sostenibilidad</i>	89
Tabla 14. <i>Matriz de marco</i>	91
Tabla 15. <i>Personal mínimo requerido y dedicación calculada</i>	128
Tabla 16. <i>Otros Costos</i>	129
Tabla 17. <i>Alternativa con el porcentaje promedio más alto</i>	140
Tabla 18. <i>Resumen Matriz Marco Lógico</i>	141

Lista de figuras

Figura 1. <i>Emisión de gases por actividades en el aeropuerto El Dorado</i>	16
Figura 2. <i>Emisión de gases año 2019 de las aeronaves de la Aerocivil en el aeropuerto El Dorado</i>	19
Figura 3. <i>Emisión de gases año 2022 de los vehículos de la Regional Cundinamarca en el aeropuerto El Dorado</i>	19
Figura 4. <i>Emisión C O2 aeropuerto El Dorado</i>	21
Figura 5. <i>Etapas del marco lógico</i>	27
Figura 6. <i>Distinción lado aire y lado tierra de un aeropuerto</i>	30
Figura 7. <i>Calle de salida rápida, calle de rodaje y apartadero de espera, de un aeropuerto</i>	31
Figura 8. <i>Puesto de Estacionamiento de Aeronave</i>	33
Figura 9. <i>Matriz de Poder de Intervención</i>	42
Figura 10. <i>Puntuación y Ubicación Involucrado en Matriz de Poder de Intervención</i>	42
Figura 11. <i>Árbol de problemas</i>	45
Figura 12. <i>Árbol de objetivos</i>	46
Figura 13. <i>Herramienta para identificar las alternativas de solución</i>	48
Figura 14. <i>Criterios - Análisis de alternativas</i>	58
Figura 15. <i>Líneas de Tiempo Licitación Pública, Concurso de Méritos, Selección Abreviada de Mínima Cuantía</i>	62
Figura 16. <i>Flujo de una APP de iniciativa privada</i>	63
Figura 17. <i>Registro IP Aeroportuarias RUAPP</i>	64
Figura 18. <i>Razones para tener una Ley 1508 de 2012</i>	66
Figura 19. <i>El rango de evaluación para el criterio Pertinencia</i>	68

Figura 20. <i>El rango de evaluación para el criterio Pertinencia</i>	68
Figura 21. <i>Matriz de decisiones - Evaluación Criterio de Coherencia</i>	70
Figura 22. <i>Matriz de decisiones - Evaluación Criterio de Eficiencia</i>	72
Figura 23. <i>Matriz de decisiones - Evaluación Criterio de Eficacia</i>	73
Figura 24. <i>Matriz de decisiones - Evaluación Criterio de Sostenibilidad</i>	76
Figura 25. <i>Matriz de decisiones Final – Criterio Promedio vs Alternativa</i>	77
Figura 26. <i>Rangos de evaluación para el análisis de las alternativas de solución</i>	78
Figura 27. <i>Matriz de decisiones finales – Criterios Promedio vs Alternativa</i>	79
Figura 28. <i>Calles de salida rápida aeropuerto El Dorado año 2023</i>	82
Figura 29. <i>Calles de salida rápida aeropuerto El Dorado año 2020</i>	83
Figura 30. <i>Calles de salida rápida aeropuerto El Dorado año 2002</i>	83
Figura 31. <i>Pasos para desarrollar la estructura analítica del proyecto</i>	87
Figura 32. <i>Estructura Analítica del proyecto</i>	90
Figura 33. <i>Efecto de cascada a la inversa</i>	97
Figura 34. <i>Crecimiento del Sector</i>	104
Figura 35. <i>Países mayor crecimiento 2016-2040</i>	105
Figura 36. <i>Proyección de Pasajeros</i>	105
Figura 37. <i>Proyección de Pasajeros</i>	106
Figura 38. <i>Pilares ejes temáticos Plan Estratégico Aeronáutico 2030</i>	107
Figura 39. <i>Indicadores Aeroportuarios</i>	115
Figura 40. <i>Cronograma</i>	135
Figura 41. <i>Estructura resumen Metodología Marco Lógico</i>	137
Figura 42. <i>Involucrados y su descripción</i>	145

Figura 43. *Poder de Intervención Involucrados* 146

Figura 44. *Pax versus Año* 151

Figura 45. *Número de vuelos julio 2023 – Aeropuerto El Dorado* 151

Resumen

El presente trabajo se planteó para atender una situación problema evidenciado en la industria aeronáutica y aeroportuaria en Colombia, pues, en el aeropuerto internacional El Dorado desde el año 2019 aproximadamente no se ha diseñado ni construido una calle de salida rápida en lado aire del aeropuerto, lo que ha conllevado a incumplimientos en temas ambientales como por ejemplo huella de carbono, niveles de servicio, afectando de esta manera el presupuesto de aerolíneas y por supuesto de pasajeros, así como, su confort; en tal sentido, se trazó como objetivo general “Formular un proyecto en fase perfil con la Metodología de Marco Lógico, para el diseño de una calle de salida rápida de la pista norte de Aeropuerto El Dorado, que oriente la toma de decisiones de los stakeholders o interesados.”. Como método se planteó formular un proyecto a través de la metodología del marco lógico mediante la recolección de información, definición de la estrategia y una evaluación ex - ante, permitiendo obtener como principal resultado una solución que garantice el cumplimiento de indicadores, mejoras en el servicio, disminución de tiempos de rodaje, disminución de tiempos de ocupación de pista, solución en la que puedan participar o que participen en su búsqueda o logro la mayoría de los stakeholders.

Palabras clave: huella de carbono, nivel de servicio, metodología, interesados

Abstract

The present work aimed to address the problem evident in the aeronautical and airport industry in Colombia, since, at the El Dorado international airport since approximately 2019, a quick exit road has not been designed or built on the air side of the airport, which has led to non-compliance in environmental issues such as carbon footprint, service levels, thus affecting the budget of airlines and of course passengers, as well as their comfort; In this sense, the general objective was proposed to “Formulate a project in the profile phase with the Logical Framework Methodology, for the design of a quick exit street for the north runway of El Dorado Airport, which guides the decision-making of the stakeholders or interested.” As a method, it was proposed to formulate a project through the logical framework methodology through the collection of information, definition of the strategy and an ex-ante evaluation, allowing to obtain as the main result a solution that guarantees compliance with indicators, improvements in the service; reduction in taxiing times, reduction in runway occupation times, a solution in which the majority of stakeholders can participate or participate in its search or achievement.

Keywords: carbon footprint, level of service, methodology, stakeholders

Glosario

AEROCIVIL: abreviatura de Unidad Administrativa de Aeronáutica Civil

CH₄: Metano

CO₂: Bióxido de Carbono

CORSIA: plan de compensación y reducción de carbono para la aviación internacional

MML: metodología del marco lógico

N₂O: Óxido Nitroso

OACI: Organización de la Aviación Civil Internacional

PMA: plan maestro aeroportuario

PAL: nivel de planificación aeroportuaria “Planification Airport Level”

RAC: reglamentos aeronáuticos de Colombia

UAEAC: unidad administrativa especial de Aeronáutica Civil

Introducción

Desde hace cuatros años contados desde el 2019, no se han realizado inversiones bien sea a nivel de diseño o construcción con relación a calles de salida rápida en el lado aire del aeropuerto internacional El Dorado, factor que no contribuye con el mejoramiento de indicadores y el cumplimiento de compromisos, tales como: - adelantar obras en el lado aire del aeropuerto según lo previsto en el plan maestro aeroportuario. – cumplimiento del CORSIA el cual es Plan de compensación y reducción de carbono para la aviación internacional – mantener o mejorar el nivel de servicio que se le presta al usuario. – mejorar o mantener la capacidad de las pistas.

Lo anterior es de suma relevancia para el sector aéreo, pues la Industria Aeroportuaria y Aeronáutica en Colombia requiere de un proyecto bajo el enfoque MML que genere valor que garantice a los consultores de desarrollo aeroportuario y contratantes, tener un proyecto guía bajo la citada metodología que garantice el cumplimiento en la elaboración de los diseños de calles de salida rápida de un aeropuerto, en los plazos, dentro del presupuesto asignado y demás condiciones establecidas por el contratante.

El proyecto beneficiará a consultores y contratantes, en razón que dispondrán de una hoja de ruta que alimentará la toma de decisiones a citados stakeholders y enfocará sus esfuerzos con el fin de los diseños de la calle de salida rápida cumplan con las expectativas del propietario del proyecto.

La Aerocivil y la ANI están desarrollando una serie de proyectos y Asociaciones Público-Privadas (APP) para mejorar la infraestructura del aeropuerto El Dorado. En este contexto, la Agencia Nacional de Infraestructura trabaja en una iniciativa privada denominada Iniciativa Privada del Campo de Vuelo El Dorado, cuyo objetivo es construir y optimizar las

pistas, calles de rodaje y otra infraestructura estratégica en el área operativa del aeropuerto. (Agencia Nacional de Infraestructura socializará el proyecto IP Campo, 2022)

En los últimos cinco (05) años solo se ha ejecutado una obra del PAL 1 (Nivel de planificación 1) en el lado aire del aeropuerto El Dorado, la cual se recibió en febrero de 2022, siendo esta obra denominada “calle de rodaje Lima

Se escogió la Metodología del Marco Lógico por qué; una herramienta que acompaña la conceptualización, diseño, ejecución y evaluación de proyectos. Dicho esto, este método se destaca por su enfoque en prioridades, grupos beneficiarios y comunicación y participación de las partes interesadas. Con base en esta metodología se llega a unos resultados o identificación y análisis de alternativas, que para el presente trabajo fueron cuatro las alternativas, siendo estas: 1) alternativa de solución: solicitar a la ANI acelerar el proceso de revisión de la IP o IPs del lado aire que estén en trámite en dicha entidad, 2) Alternativa de solución: comprar los diseños que haya desarrollado el originador de la IP “Campo de Vuelo”, 3) a) Alternativa de solución: para poder contratar las obras o las APP, el Gobierno Nacional debe desglosar o delimitar las actuaciones o gestiones de la Aerocivil y de la ANI en el momento que sea presentada un proyecto de asociación público-privada de iniciativa privada y 4) Alternativa de solución: para poder contar con calles de salida rápida deben implementarse las tres soluciones propuestas en las anteriores tres causas o implementar al menos dos de las tres soluciones planteadas. Las anteriores alternativas de solución se detallarán más adelante en el presente trabajo. Si lo que se quiere es una solución en el corto plazo a cero costos entonces la mejor solución es la alternativa 1°

Esta metodología puede aplicarse a todas las etapas del proyecto, a partir de la identificación y evaluación de actividades alineadas con los programas nacionales, inclusive el

diseño estructurado y lógico de los proyectos. También es útil para valorar la viabilidad del diseño, implementar los proyectos aprobados y llevar a cabo su monitoreo, revisión y evaluación, asegurando así un seguimiento efectivo de su progreso y desempeño. (Ortegón, et al. 2005).

Este marco de trabajo es adecuado en razón a que:

- a) La Aerocivil es una entidad de carácter estatal y en Colombia las entidades públicas operan sus proyectos con marco lógico.
- b) Permite estructurar el paso a paso o metodología de las actividades de un proyecto, concatenando las diferentes actividades o etapas que se desarrollarán, es decir, describe de manera lógica y secuencial las actividades, las salidas o entregables que deben ser el resultado que espera el cliente, cumpliendo de esta manera con los objetivos planteados, el plazo previsto y el presupuesto acordado.

1. Aspectos contextuales

El conocimiento de la toma de decisiones en el medio aeroportuario, siguiendo las dinámicas sociales, de comunicaciones y transporte, que se interrelacionan entre sí y permiten llevar a cabo proyecciones de necesidades de servicios, en este caso el servicio aeroportuario.

Identificar las causas que originan el problema de la congestión en una pista de aterrizaje y como una nueva calle de salida rápida puede contribuir a solucionar el problema del congestionamiento del lado aire en particular la pista de un aeropuerto cuando se incrementan el número de operaciones y el flujo de pasajeros.

1.1 Planteamiento del problema

A partir del año 2019 en el aeropuerto El Dorado no se han diseñado o construido calles de salida rápida, factor que no contribuye con el mejoramiento de indicadores y el cumplimiento de compromisos, tales como:

- Adelantar obras en el lado aire del aeropuerto según lo previsto en el plan maestro aeroportuario.
- Cumplimiento del Corsia el cual es el plan de compensación y reducción de carbono para la aviación internacional
- Mantener o mejorar el nivel de servicio que se le presta al usuario. – Mejorar o mantener la capacidad de las pistas.

No se ha diseñado o construido una calle de salida rápida desde el año 2019 por cuanto:

- a) Desde el año 2016 cursa en la ANI una APP de iniciativa privada que incluye el diseño y construcción de una serie de obras en el aeropuerto El Dorado, entre las que se destacan,

diseñar y construir unas calles de salida rápida, pero esta APP, a hoy 2024, no ha sido aprobada su factibilidad.

- b) La Aerocivil no ha construido calles de salida rápida en el aeropuerto El Dorado, pues, estaba esperando la aprobación por parte de la ANI de la APP.
- c) Por lo tanto, ¿es necesaria la construcción de la calle de salida rápida para: contribuir en la reducción de las emisiones de CO2 “CORSIA”, por cuanto las aeronaves circularían, despegarían y aterrizaría de manera más rápida, consumiendo así menos combustible y generando menos emisiones de CO2 y se aumentaría la capacidad del lado aire del aeropuerto (pista, calles de rodaje, calles de salida rápida, plataformas, etc.)

En ese orden de ideas, un primer aspecto que debe definirse es qué se entiende por calle de salida rápida. Según el RAC Parte 1, es la “calle de rodaje que se conecta con la pista en un ángulo agudo. Está diseñada para permitir que las aeronaves virado aterrizando lo realicen a mayores velocidades angulares que en otras calles de rodaje”. Esto facilita una desocupación más rápida de la pista, optimizando su uso y reduciendo los tiempos de ocupación. (Secretaría de Autoridad Aeronáutica & Grupo Estructura Normativa y Estándares Aeronáuticos, 2020a)

Por otra parte, los planes maestros aeroportuarios definen la hoja de ruta en un horizonte de 5, 10, 15 y 20 años, de las obras que deben adelantarse en un aeropuerto. Para el caso del Aeropuerto El Dorado, el plan maestro se actualizó y entró en vigor mediante Resolución No.02728 de diciembre de 2020. Documento técnico que proyectó ejecutar en el PAL 1 “2020-2025” (nivel de planificación aeroportuaria) 10 calles de salida rápida y en la PAL 2 “2025-2035” una calle de salida adicional. A la fecha no se ha construido ninguna calle de salida rápida.

Colombia inició en enero de 2019, el Plan de Monitoreo de Emisiones de CO₂, que busca que operadores aeroportuarios atenúen la huella que la aviación ha dejado en el medio ambiente. Los operadores han adelantado, implementado y actualizado durante los últimos 4 años un plan de monitoreo de emisiones de combustible.

A continuación, se presenta una figura que resume por actividad las emisiones en el Dorado de CO₂, CH₄, N₂O y NFC.

Figura 1. *Emisión de gases por actividades en el aeropuerto El Dorado*

Categoría		CO ₂	CO ₂ (biogénico)	CH ₄ (Ton)	N ₂ O	HFC	tCO ₂ e	%
Total de emisiones		791,82	12,53	2,74	0,14	-	905,62	100,0
1	ENERGÍA							
1A	Actividades de quema de combustible							
1A1	Electricidad de la red interconectada	356,63					356,63	39,4
1A1 aiii	Plantas generadoras de energía	6,64	0,74	0,0006	0,1225		39,11	4,3
1A3 a	Transporte aéreo propio	322,42		-	-		322,42	35,6
1A3 b	Transporte terrestre propio	106,13	11,79	0,054	0,014		111,37	12,3
2F	Uso de productos que son sustitutos de sustancias que agotan la capa de ozono							
2F1 a	Refrigeración y aire acondicionado estacionario					-	-	-
4	DESECHOS							
4A	Eliminación de desechos sólidos							
4A1	Sitios de eliminación de desechos gestionados			1,6			43,85	4,8
4D	Tratamiento y eliminación de aguas residuales							
4D1	Tratamiento y eliminación de aguas residuales			1,12	0,004		32,23	3,6

Tomado de Aerocivil, (2016)

De la figura 1 se puede concluir que la mayor fuente de producción de emisiones de CO₂ es la actividad denominada “Electricidad de la red interconectada” la cual produce 356.63 emisiones de CO₂, y esto se debe a que el aeropuerto El Dorado cuenta dentro de su red con una serie de subestaciones eléctricas las cuales funcionan a base de gasolina, con una incidencia de un 39,4% del total de las actividades emisoras de CO₂. La actividad que le sigue en emisión de

CO₂ es el transporte aéreo propio, con una emisión del 322.42, cuya participación porcentual es del 35.6. A hoy 2023, no se ha construido una sola calle de salida rápida, lo que lleva a determinar que la cantidad de emisión de CO₂ ha aumentado por cuanto el número de operaciones en el aeropuerto El Dorado son ascendentes, en razón a que el sector aéreo es dinámico. Lo anterior quiere decir o induce a la necesidad de poder contar con al menos una calle de salida rápida para disminuir estas fuentes de generación de CO₂.

La Aerocivil en el año 2019 realizó un seguimiento a las emisiones que producen las dos aeronaves propiedad de la Aerocivil en el aeropuerto El Dorado. Lo anterior tiene sustento en que para la ejecución de macroproyectos tales como la operación aeroportuaria del Aeropuerto Internacional El Dorado, Luis Carlos Galán Sarmiento - SKBO, el cual sirve como terminal aérea para la ciudad de Bogotá D.C., tienen un impacto económico positivo en la región y el país. Sin embargo, este tipo de proyectos generan retos ambientales para el entorno que los rodea y concretamente, la contaminación de emisiones de ruido y contaminantes atmosféricos como valoración de impactos ambientales. Es así como, desde la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil - Aerocivil, se diseñan acciones que respondan al desarrollo ambientalmente sostenible de la aviación civil en áreas de proximidades a los aeropuertos y que satisfagan los requerimientos y obligaciones por parte de las autoridades ambientales.

Es así como, partiendo de la premisa de una operación aeroportuaria sostenible con el ambiente y en cumplimiento con las disposiciones de licenciamiento ambiental, se han desarrollado e implementado medidas de control y mitigación de los impactos producto de la operación aérea. En dicho sentido, la licencia ambiental del aeropuerto El Dorado y sus actos administrativos derivados suscriben la incorporación y operación de un “Sistema de Vigilancia y Control Ambiental” como obligación, incluyendo especificaciones técnicas por parte de la

Autoridad Nacional de Licencias Ambientales en las Resoluciones 1034 de 2015, Resolución 1728 del 4 de octubre de 2021, Resolución 0301 del 1 de febrero de 2022 y Resolución 0801 del 22 de abril de 2022.

La Aerocivil (2016), en su documento denominado “*Formato 1 a - estudios y documentos previos modalidades licitación pública, selección abreviada, concurso de méritos, mínima cuantía y contratación directa*” indica que el sistema de vigilancia y control ambiental, es la red inter modular de monitoreo ambiental por el cual la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), realiza continuo seguimiento a los niveles de calidad de aire, ruido, procedimientos y disposición operacional aérea en el Aeropuerto Internacional El Dorado, a partir de la tecnología de control, ya que todo elemento de decisión y autorización para el aeropuerto en términos de licenciamiento ambiental, son consultados mediante la información en tiempo real que se obtiene por la operación del sistema de monitoreo ambiental.

Por lo anteriormente expuesto, la Aerocivil ha venido dando cumplimiento a la implementación de una red especializada para el monitoreo de ruido y calidad de aire en aeropuertos; mediante el contrato de consultoría No. 15000217-OK por un periodo de 4 años con finalización incluyendo prorrogas ejecutadas hasta el 25 de diciembre de 2018.

Adicionalmente, se ejecutó con nueva vigencia el contrato de consultoría No. 18001608 H3 – 2018, con la acción del procedimiento de vigilancia y control ambiental por un periodo de 4 años desde 28 de diciembre de 2018 hasta 16 de diciembre de 2022 incluyendo prorrogas proyectadas.

De esta manera, el sistema de vigilancia y control ambiental como herramienta de red de monitoreo de ruido, calidad de aire y personal social, ha permitido por parte de la AEROCIVIL, dar cumplimiento a las obligaciones estipuladas en el marco de licenciamiento y

en segunda medida, implementar acciones estratégicas para el desarrollo de eficiencia operacional con información de monitoreo ambiental por las congestiones de tráfico aéreo que presenta el Aeropuerto Internacional El Dorado. Adicionalmente, en el año 2022, la Aerocivil realizó seguimiento a una serie de vehículos de la Regional Cundinamarca (área de la Aerocivil) que se encarga de soporte técnico del Dorado (Mendoza, 2022).

Figura 2. Emisión de gases año 2019 de las aeronaves de la Aerocivil en el aeropuerto El Dorado

2019	Combustible (diesel galones)	Combustible (litros)	Combustible en TJ	Kg CO2	Kg CH4	Kg N2O	Kg CO2e	Ton CO2e	FE TC02/Litro
CESSNA CARAVAN	7.397,40	28.002,19	0,8300	73.146,04	-	-		73.146,04	73,15
BEECHCRAFT KING B200	25.210,00	95.430,19	2,8200	249.278,36	-	-		249.278,36	249,28
							TOTAL		322,42
			Total Kg de GEI	322.424,40					

Adaptado de Aerocivil. (2019)

Por lo anterior expuesto en la figura, se observa que las dos aeronaves consumieron más de 32.000 galones en el año 2019, y este consumo produce la denominada combustión y generación de emisiones de CO₂ más de 322 toneladas de CO₂. Así las cosas, está generación de CO₂ para este tipo de aeronaves “Bravo”, aeronaves pequeñas es alta, aclarando que las aeronaves de la Aerocivil solo se usan para fines laborales (transporte de funcionarios y calibración de luces de los aeropuertos). En consecuencia, se debe recordar que en El Dorado operan aeronaves tipo Bravo (hasta 10 pasajeros), Tipo Charlie (A-320 hasta de 180 pasajeros), aeronaves tipo Delta (A-330) y aeronaves tipo Echo (Boeing 737) y aeronaves tipo Foxtrot (B-777). En conclusión, una vez más se puede observar la necesidad de poder contar con una calle de salida rápida, por cuanto la aviación es dinámica, el número de operaciones es crecente año a año y desde el año 2019 no se han adelantado obras de este calibre en el aeropuerto El Dorado.

Figura 3. Emisión de gases año 2022 de los vehículos de la Regional Cundinamarca en el aeropuerto El Dorado

2022	Combustible (diesel galones)	Combustible (litros)	Combustible en TJ	Kg CO2	Kg CH4	Kg N2O	Kg CO2e	Ton CO2e	FE TCO2/Litro
CUG 683: Toyota Prado	922,00	3.490,15	0,13	9.466,97	0,71	0,85	4.712,85	9,71	2,78
CUG 684: Toyota Prado	1.327,00	5.023,24	0,13	13.625,46	1,02	1,22	13.979,34	13,98	2,78
Regional Cundinamarca Diesel	4.661,06	17.644,02	0,64	47.859,12	3,58	4,29	49.102,11	49,10	2,78
0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2022	Combustible (diesel galones)	Combustible (litros)	Combustible en TJ	Kg CO2	Kg CH4	Kg N2O	Kg CO2e	Ton CO2e	FE TCO2/Litro
CUG 635: Renault Megan	393,00	1.487,57	0,0448	2.989,05	2,68	0,27	3.140,29	3,14	2,11
CUG 586: Toyota Prado	1.449,00	5.485,06	0,1650	11.020,70	9,87	0,99	11.578,30	11,58	2,11
CUG 697: Nissan Sentra	631,00	2.388,59	0,0719	4.799,22	4,30	0,43	5.042,04	5,04	2,11
CBC 847: Suzuki Samurai	86,00	325,55	0,0098	654,09	0,59	0,05	687,19	0,69	2,11
4YO125: Montacargas Toyota	15,00	56,78	0,0647	114,09	0,09	0,01	119,86	0,12	2,11
DOK 050: Van Faw	160,00	605,57	0,0882	1.216,92	1,09	0,11	1.278,49	1,28	2,11
CHK 095: NPR Furgon	130,00	492,00	0,0543	988,74	0,89	0,09	1.098,77	1,04	2,11
Regional Cundinamarca Gasolina	3.311,17	12.534,14	0,3771	25.183,87	22,55	2,255	26.458,07	26,46	
							TOTAL	122,14	
	250,00		Total Kg de GEI	117.918,24	47,37	10,56			

Adaptado de Aerocivil. (2022)

En conclusión, los vehículos terrestres de la regional Cundinamarca consumen en total 3.311 galones de Diésel. Lo que a su vez representa la generación de CO₂ por la combustión de los motores, generando emisiones de CO₂ de 122 toneladas en el año. La anterior figura y el resto de estas coligen que el aeropuerto cuenta con aeronaves y vehículos a base de gasolina y diésel, siendo estas combustibles fuentes de emisiones de CO₂.

La mayoría de los pasajeros en los aeropuertos deben esperar para el desembarque y el embarque, lo anterior es ocasionado entre otras razones, por condiciones climáticas (Infobae, 2021), ejecución de obras (República, Siguen las demoras en El Dorado durante la mañana del miércoles por nuevas obras, 2022), fallos en los sistemas de ayudas visuales (Portafolio, 2021) y operacionales propias aeródromo. Igualmente, todos estos datos tabulados son producto de

monitoreos ambientales que realiza la Aerocivil a través de los contratos que contrata la Dirección de Operaciones Aeroportuarias adscrita a la Secretaría de Servicios Aeroportuarios.

Como complemento de lo anterior, sobre las emisiones de CO₂ que origina el transporte aéreo y del cual son centro de rastreo; se ha efectuado en los últimos años el esquema de prestación y disminución de carbono – CORSIA, ya que es una medida universal que se ampara en los requerimientos de la OACI para la aviación civil general que preside en Colombia y que incluye aquellas aerolíneas que maniobran en el Aeropuerto Internacional El Dorado.

Este esbozo está diseñado en el mercado para remediar las manifestaciones de CO₂ originarios de la aviación internacional más para garantizar los niveles de emisiones, el resarcimiento se logrará mediante la adquisición y anulación de unidades de emisión del mercado mundial de carbono por los operantes aéreos.

Por lo anterior, desde el año 2017 se han ejecutado acciones como la reestructuración de la zona aérea (implementación de PBN) de la terminal aérea de Bogotá; estas acciones han reconocido la rebaja del consumo del inflamable, manifestando una rebaja de CO₂ global de 14% y en descenso de las proximidades de ruido. Como se evidencia en la figura 4. (Aerocivil, 2018)

Es oportuno, recordar que es el pilotaje basado en la performance, más conocida por su sigla en inglés PBN (Performance-Based Navigation) los itinerarios están definidas por medio de indicaciones satelitales. En los últimos tiempos, PBN señało ofrecer cuantiosas ventajas para el progreso de la navegación aérea, las cuales hicieron que se diera prelación al establecimiento de esta tecnología. (EANA: Navegación Aérea Argentina, 2019)

Figura 4. *Emisión C O2 aeropuerto El Dorado*

REDUCCION DE COMBUSTIBLE ANALISIS IFSET (ICAO SAVINGS ESTIMATION TOOL)							
2015							
	Operaciones nivel nacional	Operaciones aeropuertos internacionales	IFSET (ICAO Fuel Savings Estimation Tool)				
			Consumo Combustible Línea Base – (Toneladas)	Consumo Combustible con mejoras operacionales (Toneladas)	Reducción de Combustible (Toneladas)	Dióxido de Carbono CO2 reducidos (Toneladas)	Porcentaje reducido
Llegadas	521.171	295.547	32.138	26.039	6.099	19.254	18%
Salidas	527.404	298.049	23.051	21.246	1.806	5.701	7%
Total	1.048.575	593.596	55.189	47.285	7.905	24.955	14%
2016							
Llegadas	521.719	303.405	32.782	26.562	6.220	19.636	19%
Salidas	526.856	305.255	23.512	21.671	1.842	5.815	8%
Total	1.048.575	608.660	56.294	48.233	8.062	25.451	14%
Consolidado 2016+2016	2.097.150	1.202.256	111.483	95.518	15.967	50.406	14%

Tomado de (Aeronáutica Civil, 2017).

Así, la figura 4 evidencia la rebaja del consumo de inflamable debido a las condiciones de operación aplicadas, además del uso de modernos procedimientos de navegación aérea tales como el PBN; pero la formación de CO₂ continúa siendo alta, ya que en el año 2015 dominaron 1.600.000 operaciones (nacionales más internacionales) con el correspondiente consumo de combustible de las aeronaves, 47.000 toneladas de combustible, generando 24.955 toneladas de CO₂. Para el año 2016 las operaciones se elevaron a 3.200.000 (nacionales más internacionales) con un consumo de combustible de las aeronaves de 95.000 toneladas, generando 50.406 toneladas de CO₂. Todo esto, llevado al aeropuerto El Dorado, determinará que en el aeropuerto se generan grandes emisiones de CO₂, ya que como se dijo anteriormente, la aviación es dinámica.

A su vez, el Aeropuerto Internacional El Dorado ha venido realizando distintas clases de actividad para obtener la póliza de carbono, con la cual, tiene como finalidad impulsar y aprobar la adopción de excelentes pericias en la gestión del carbono orientada a la última etapa de convertirse en carbono neutral. Entre las ventajas de lograr esta acreditación se incluye el reconocimiento público debido a los resultados obtenidos y la cualificación para la mejora de la eficiencia, la transferencia de conocimientos, la mejora de la imagen de la credibilidad del aeropuerto, la promoción de la estandarización, la conciencia y la especialización. Otra ventaja es su incorporación al programa de reducción de huella de carbono, con la oportunidad de, según los resultados obtenidos, demostrar la capacidad de reducir gases emitidos utilizando fuentes no tradicionales de procedencia de energía.

La Junta Asesora supervisa el programa, que incluye representantes de los organismos autorizados, incluida la OACI (Organización de Aviación Civil Internacional), la CMNUCC (Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático de EEUU), el PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente), la Comisión Europea, EUROCONTROL, la Administración Federal de Aviación de EEUU (FAA) y la Universidad Metropolitana de Manchester. Además, reúne a un grupo de trabajo que se encuentra dos veces al año y revisa en ocasiones la información para que el programa mantenga los estándares técnicos establecidos de acuerdo con los desarrollos e intereses relevantes.

La acreditación de Carbono de los aeropuertos antes citada comprende las emisiones de CO₂, ya que estas encierran la mayoría sustancial de los GEI generados por los aeropuertos. A pesar de ello, los aeropuertos pueden elegir, como una muestra de mejores prácticas y a título voluntario, incluir las emisiones de otros GEI gases de invernadero. Por otra parte, el programa

da oportunidad a los aeropuertos, por años, para enfocarse en la reducción de las emisiones, y, conjuntamente, lograr el nivel de neutralidad de carbono.

El Aeropuerto El Dorado, hasta el día de hoy, tiene consigo la certificación nivel 1 y aspira a conseguir a mediano y / o largo plazo las certificaciones nivel 2 y 3, cumpliendo de esta manera la meta de control de emisiones de CO₂, a partir de las políticas de sostenibilidad emitidas por la OACI.

Como resultado, se muestra una firme responsabilidad y compromiso con la sostenibilidad en las operaciones del aeropuerto, lo que ha llevado a obtener resultados eficientes en la mitigación y control de los desafíos ambientales que enfrenta cualquier aeropuerto. Además, se está considerando flexibilizar las horas de restricción operativa de las pistas, junto con las medidas de control y mitigación, para garantizar que el Aeropuerto Internacional El Dorado pueda operar de manera sostenible, basándose en los logros ambientales de los últimos años. (Aerocivil, 2018; Mendoza, 2022)

Así las cosas, se puede concluir que las causas operacionales de gran relevancia por la evolución de la industria aeronáutica, generan contribuciones a las emisiones del CO₂, pero esta evolución se ve limitada por la capacidad del lado aire del aeropuerto, en particular, el área de maniobras (pista más calles de salida rápida más calles de rodaje), pues esta capacidad depende entre otras por la cantidad y orientación de las calles de salida rápida, lo que genera grandes tiempos de ocupación de pista, mayor gasto de combustible de las aeronaves y degradación del nivel del servicio que se está prestando en el aeropuerto.

Es por esto, que las empresas consultoras de aeropuertos o explotadores de aeropuertos podrán contar con un proyecto con Metodología de Marco Lógico para la elaboración de diseños de una calle de salida rápida en pista del aeropuerto El Dorado.

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Formular un proyecto en fase perfil con la Metodología de Marco Lógico, para el diseño de una calle de salida rápida de la pista norte de Aeropuerto El Dorado, que oriente la toma de decisiones de los *stakeholders*.

2.2 Objetivos específicos

Establecer los requerimientos apropiados para la recolección de información que permita contar con un diseño de una calle de salida rápida de la pista norte en el aeropuerto El Dorado, mediante un análisis categorial.

Desarrollar la estrategia para contar con un diseño de una calle de salida rápida de la pista norte en el aeropuerto el Dorado, según la metodología de marco lógico, para el mejoramiento del nivel de servicio que se le presta al usuario.

Evaluar los criterios de pertinencia o de impacto social o financieros o tecnológicos o logísticos para contar con un diseño de la calle de salida rápida en El Aeropuerto El Dorado, mediante la evaluación ex - ante.

3. Descripción institucional (organización donde se desarrollará el proyecto)

La Aerocivil es una institución de orden nacional adscrita al Ministerio de Transporte, y es la autoridad en el territorio colombiano de impartir las directrices y regulaciones en materia aeronáutica y aeroportuaria.

La Aerocivil tiene como sede principal la ciudad de Bogotá D.C., no obstante, para cumplir con sus funciones esta entidad tiene 5 regionales a saber: Regional Centro Sur, Regional Occidente, Regional Norte, Regional Nororiente, Regional Oriente.

En coordinación con el citado ministerio, tiene entre otras las siguientes funciones:

1) Elaborar e implementar, en colaboración con el Ministerio de Transporte, políticas, programas y normas relacionadas con la aeronáutica civil y el transporte aéreo, para organizar la aviación en Colombia.

2) Liderar, desarrollar y reorganizar el avance del transporte aéreo en el país.

3) Emitir los Estatutos Aeronáuticos de Colombia (RAC), considerando, cuando sea pertinente, las disposiciones de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI).

4) Dirigir, planear, maniobrar, proteger y suministrar, dentro de su esfera de competencia, los servicios de navegación aérea y los servicios en los aeropuertos.

En este momento, el aeropuerto internacional El Dorado está concesionado a la sociedad OPAIN SA, siendo la Aerocivil el propietario del aeropuerto.

4. Marco referencial

4.1 Marco conceptual

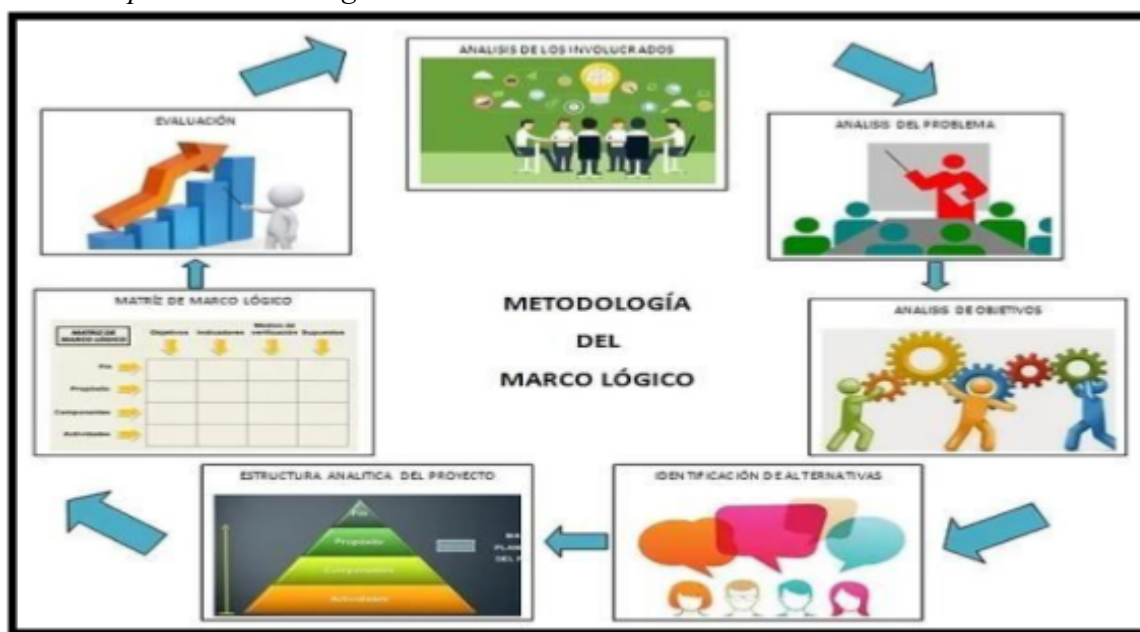
Para mejor comprensión se presentará los conceptos de marco lógico y calles de salida rápida de un aeropuerto y, en caso de ser necesario se abordará el contexto previo de estas definiciones.

El marco lógico consiste en un modelo de planificación de proyectos orientado por objetivos que permite identificar, formular y gestionar el ciclo de cada iniciativa. (UNIR, 2024)

De igual forma, es necesario comunicar que la metodología del Marco Lógico es una de las opciones que fue preparada en el año 1969 por la USAID (Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional). Este instrumento refiere de manera adecuada y comprensible los objetivos de un proyecto. Su finalidad es ofrecer unas fases adecuadas al proceso de planificación y poder comunicar la información que requiere el proyecto. (Alvarado, 2023)

Con lo descrito, se puede decir que la metodología de marco lógico es un instrumento potente que es de gran utilidad para los proyectos, en ese sentido, Anna Pérez de OBS – Business School, el marco lógico es de gran utilidad para aclarar los fines y la razón de ser del proyecto; delimitar las informaciones que se precisan ; especificar los elementos clave del proyecto ; analizar desde el inicio la situación del entorno ; permitir la comunicación con las partes implicadas ; poner de manifiesto los criterios de éxito.

Figura 5. *Etapas del marco lógico*



Adaptada de Diseño, Evaluación y Gestión de Proyectos, por UNTREF, (2023)

Ahora bien, explicado de manera concreta el concepto de marco lógico se hace necesario adentrarse en el concepto de calles de salida rápida en aeropuertos, para ello, es necesario recapitular definiciones básicas como quién es la entidad responsable en Colombia del sistema aeronáutico.

Teniendo en cuenta lo anterior, en el Estado colombiano se encuentra una autoridad en materia Aeronáutica a la que se le da el nombre de “Aeronáutica Civil o Aerocivil”, el objetivo es fomentar un crecimiento ordenado de la aviación civil, garantizar un uso seguro del espacio aéreo colombiano, desarrollar una infraestructura que sea sostenible con el medio ambiente, conectar las diferentes regiones entre sí y con el resto del mundo, impulsar la competitividad y la industria aérea, y formar un capital humano de alta calidad para el sector.

Cabe señalar al respecto que la Aeronáutica Civil (Aerocivil) no ha existido en los términos que se manejan actualmente dado que dicho organismo del Estado Colombiano, con la

Ley 105 de 30 de diciembre de 1993 de la que se implementa el sector y el Sistema Nacional de Transporte, por eso a la Aerocivil le tramitaron la característica de órgano de cariz político de aplicación de las funciones que tienen que ver con el transporte aéreo; le dotaron de un manual de organización que responde a la naturaleza de las dos grandes tareas a las que tiene que ver la entidad; la aeronavegación y el servicio aeroportuario; por fin, todo ello da la posibilidad de crear la Secretaria Técnica y la Secretaria Aeroportuaria.

De esta manera, la Aeronáutica Civil se manifiesta como el producto de la reconciliación vivida entre el Departamento Administrativo de Aeronáutica Civil y el Fondo Aeronáutico Nacional, desarrollado por medio del Art. 67 del Decreto 2171 de 1992.

Dentro de las funciones de la Aerocivil que están establecidas en el Decreto 1294 del 14 de octubre del 2021, mediante el cual se modifica la estructura y funciones de esta entidad, se establece entre otros propósitos, que debe dar a conocer los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia (RAC), teniendo en cuenta, las disposiciones que adopte la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI).

Entonces, qué son los Reglamentos Aeronáuticos, estos documentos son un conjunto de normas de carácter general y de aplicación obligatoria , creados por la Aeronáutica Civil a través de una persona que hace las veces de director general, de acuerdo con las capacidades que la ley le otorga, en tal sentido, que regulariza aspectos relacionados con la aviación civil, junto con otras disposiciones legales, nacionales como internacionales sobre el tema, y en particular con la Parte Segunda del Libro Quinto del Código de Comercio y el Convenio de Chicago de 1944 sobre Aviación Civil Internacional y sus anexos técnicos. (Aerocivil, RAC 1 Cuestiones Preliminares, Disposiciones Iniciales, Definiciones y Abreviaturas, 2023)

Entonces, se concluye que las disposiciones que componen los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia se utilizan en todos los requerimientos de la aeronáutica civil y a cualquier persona, natural o jurídica, nacional o extranjera, que las realice dentro del espacio nacional. Esto incluye a las aeronaves civiles con matrícula colombiana o extranjera que sean operadas por un explotador colombiano, de acuerdo con lo establecido en el artículo 83 bis del Convenio de Chicago/44. Esto es válido cuando las aeronaves están volando en espacios que no están bajo la soberanía o jurisdicción de otro Estado, o en el espacio aéreo o territorio de cualquier Estado, siempre que no contravenga las leyes o reglamentos de ese Estado, ni los Convenios Internacionales que Colombia tiene vigentes en materia de aviación civil.

En el marco normativo aeronáutico colombiano se encuentran vigentes más de 45 Reglamentos Aeronáuticos Colombianos “RAC” y, para los efectos del presente trabajo, son de particular interés los el RAC1 “Cuestiones Preliminares, Disposiciones Iniciales, Definiciones y Abreviaciones” y el RAC 14 “AERÓDROMOS, AEROPUERTOS Y HELIPUERTOS”

El RAC 14 ayuda a entender mejor este documento, que establece las características y técnicas aplicables a los aeródromos, aeropuertos y helipuertos en la República de Colombia, se dará a conocer el significado de cada una de las palabras, términos o frases que aparecen en el contenido del RAC. De acuerdo con lo que se establece en el RAC 1 y el RAC 14, se definirán los siguientes términos:

Aeródromo: zona determinada de tierra o agua (que integra todas sus construcciones, instalaciones y equipos) para el arribo, salida y desplazamiento en la superficie para aeronaves total o parcialmente, (Secretaría de Autoridad Aeronáutica & Grupo Estructura Normativa y Estándares Aeronáuticos, 2020b)

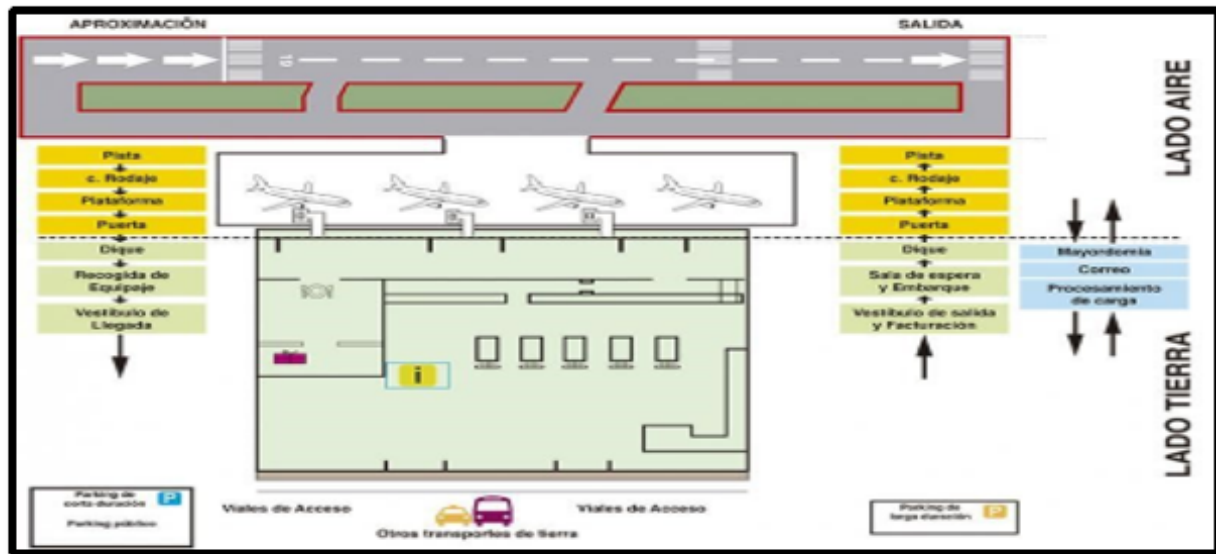
Aeropuerto: todo aeródromo que sea utilizado normalmente para carga y/o pasajeros, que cumpla con las instalaciones y los servicios de infraestructura aeronáutica a juicio de la UAEAC suficientes para ser utilizado en la aviación civil. (Secretaría de Autoridad Aeronáutica & Grupo Estructura Normativa y Estándares Aeronáuticos, 2020b)

Áreas del aeródromo: un aeródromo está integrado por el lado aire y lado tierra. (Secretaría de Autoridad Aeronáutica & Grupo Estructura Normativa y Estándares Aeronáuticos, 2020b)

a. *Lado Aire:* corresponde a todas las áreas de movimiento de las aeronaves, tales como: pistas, calles de rodaje, taxeos, hangares y plataformas, cuyo objeto es la operación de aeronaves y que por su naturaleza el acceso a esas áreas está restringido y /o controlado por el explotador del aeródromo.

b. *Lado Tierra:* corresponde a los edificios, parqueaderos, instalaciones, que son de uso para los usuarios internos o externos del aeropuerto, se divide en: 1. Áreas comunes: son todas aquellos edificios e instalaciones que son de uso del público, sin que este acceso esté restringido. 2. Áreas restringidas: corresponde a los edificios e instalaciones que son para las empleados que manejan mercancías y/o vehículos que tengan el debido paso o autorización otorgada por el explotador del aeropuerto quien le otorga acceso.

Figura 6. *Distinción lado aire y lado tierra de un aeropuerto*



Adaptada Mapa Interactivo: LADO TIERRA/AIRE AEROPUERTO (aeropuertos), por Educaplay, (2019)

Calle de rodaje: vía determinada dentro de una estación terrestre, construida especialmente para el paso de las aeronaves y cuya finalidad es proporcionar conexión entre las diferentes partes del propio aeródromo, que incluye: (Secretaría de la Autoridad Aeronáutica & Grupo de Estructura Normativa y Estándares Aeronáuticos, 2020b)

Calle de acceso al puesto de estacionamiento de aeronave: corresponde a la parte de la plataforma del aeropuerto que está determinada y / o destinada exclusivamente como calle de rodaje y , por tanto, da paso a los puestos de aparcamiento , en los aviones no están obligados a permanecer de manera estática

- Calle de rodaje en la plataforma:* corresponde a la parte de un conjunto de calles de rodaje de una plataforma y que está determinada y/o destinada específicamente como calle de rodaje y , así, es la vía permitida para realizar el rodaje de los teléfonos, por ejemplo, el que atraviesa la plataforma
- Calle de salida rápida:* corresponde a la calle de rodaje que está conectada a una pista y que forma un ángulo agudo y que ha sido premeditada para hacer que los

aviones que aterricen, mediante un viraje, consigan mayores velocidades que las obtenidas en otras calles de rodaje de salida y consigan así incrementar la capacidad de ocupación de la pista en el menor tiempo posible.

Figura 7. Calle de salida rápida, calle de rodaje y apartadero de espera, de un aeropuerto



Adaptada de Curso Básico para TOAM de Nuevo Ingreso, (2019)

PAL: Nivel Aeroportuario de Planificación, cuyas siglas en Ingles “Planificación Airport Level” (Aerocivil, 2013).

PAX: Abreviatura aeronáutica o aeroportuaria que significa pasajeros.

El Apéndice 2 del Reglamento Aeronáutico Colombiano, Parte Décima Cuarta del año 2014, establece entre otras las siguientes dos definiciones (Aerocivil, 2014).

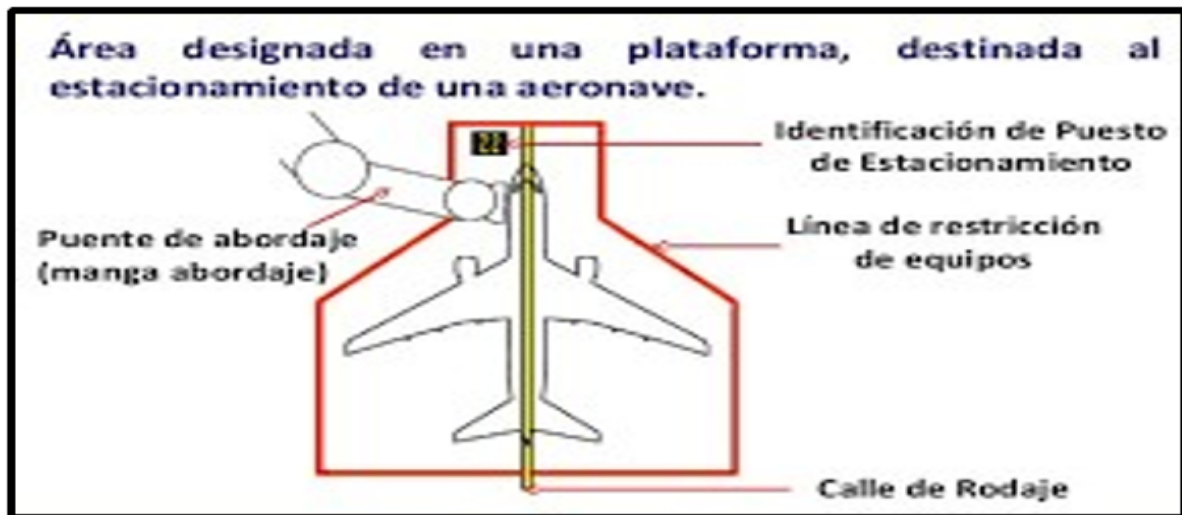
Puesto de Estacionamiento de Aeronave (PEA): corresponde al área de la plataforma habilitada para el aparcamiento de una aeronave que puede ser de dos tipos: (i) “Posición de Contacto” en la que la aeronave hace uso del puente de abordaje del aeropuerto o (ii) “Posición Remota” donde la Aeronave sea objeto de Embarque y/o Desembarque a pie o mediante autobuses. (Aerocivil, 2014).

Igualmente, el Reglamento Aeronáutico Colombiano del año 2019, Parte Décima Cuarta consigna las siguientes dos definiciones (Aerocivil, 2022).

Plataforma: corresponde al área definida, en un aeródromo terrestre, cuyo fin es dar cabida a las aeronaves para el embarque o desembarque de pasajeros, correo o carga, abastecimiento de combustible, estacionamiento o mantenimiento (Aerocivil, 2022).

Puesto de estacionamiento de aeronave: corresponde al área designada en una plataforma, cuyo fin será el estacionamiento de una aeronave (Aerocivil, 2022).

Figura 8. *Puesto de Estacionamiento de Aeronave*



Adaptada de daño a las aeronaves, por AIRPLAN, (2022)

4.2 Estado del arte

Se realizó una revisión de la temática en el medio internacional y nacional, se encuentran variadas investigaciones llevadas a cabo sobre temas relacionados con el proyecto que estamos elaborando. En este modo de concordancia se tiene el estudio elaborado a partir de criterios técnicos y de fundamentación de la ciencia elaborado por Tinoco (2016), “Estudio de Viabilidad

y Diseño de Salida Rápida en la pista 02 del aeropuerto de Jerez” que pretende el estudio de la propuesta de construcción de una calle de salida rápida en el aeropuerto de Jerez. La finalidad específica es estudiar la demanda del aeropuerto de Jerez para el futuro y de los diseños en relación a los estándares de la OACI y de la FAA. Los resultados de los estudios de factores como los vientos entre los 170 grados y los 240 grados en contra de las aeronaves que despegan y aterrizan; los vientos en esta dirección no permiten un incremento importante de capacidad horaria de la pista 02, y del aeropuerto. Las conclusiones indicaron que no es posible la construcción de la calle de salida rápida por los elevados costos que implica contrarrestar los factores mencionados frente a las mejoras del aeropuerto.

Otro estudio publicado es el caso de Castro y Ahumada (2018), titulado “Propuesta de Adecuación de la Pista de Aterrizaje y Mejora de los Servicios del Aeropuerto de Medina en Cundinamarca”, en el que el objetivo de este trabajo es proponer el plan de adecuación de la infraestructura del aeropuerto de Medina en Cundinamarca, que se traduzca en la salvación de la pista de aterrizaje y los servicios que se ofrecen, la metodología de Marco Lógico permite planificar las actividades a programar y formular las posibles soluciones para el problema que se encuentra, de acuerdo con el aeropuerto que se estudia. El trabajo se ejecutó mediante el método investigativo y cuantitativo porque con éste, se sabrá todo lo relacionado con la propuesta y, a su vez, permitirá realizar cada una de los cálculos de las variables establecidas. Los resultados se orientaron a determinar aquellos aspectos socioeconómicos y competitivos de la región de la provincia a partir de la Cámara de Comercio de Bogotá. Las conclusiones determinantes que el resultado del trabajo realizado puede contribuir a generar un sistema de transporte eficiente mediante el proyecto estratégico a desarrollar en la provincia y a su vez, los resultados obtenidos permiten concluir que es viable la construcción en el aeropuerto de Medina.

El aporte del trabajo es la integración de áreas de la Ingeniería Civil, como la ingeniería ambiental, topografía, la geología, a las que se agrega el derecho y la arquitectura.

Además, se cuenta con el documento que contiene el trabajo elaborado por Walsh Perú (2018), cuyo título fue "Modificación del Estudio de Impacto Ambiental Aeropuerto Internacional Jorge Chávez". Con la finalidad de poder identificar, predecir e interpretar e informar sobre los posibles impactos en el medio ambiente que se podrían generar durante las diversas etapas como son: planificación, construcción y operación de la ampliación del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez, incluidas las operaciones de la actualidad, con el objetivo de dar a conocer las medidas preventivas y/o de disminución de los posibles impactos al medio ambiente y además, potenciar, las ventajas que se pueden generar a de la ejecución del proyecto, la MEIA del proyecto se realizó sobre el análisis de la normativa legal vigente. El análisis de resultados del estudio en referencia nos proporciona una herramienta de modelación de los escenarios futuros con base en fuentes estadísticas confiables. Las conclusiones obtenidas de este documento demuestran que el origen y la confiabilidad de la información permite a los investigadores ubicar cada dato en el indicador de medida correspondiente. El aporte recibido de este estudio es el valor que le da al impacto ambiental dentro de los estudios asociados a la infraestructura aeroportuaria.

De otra manera, se consultó el documento de la investigación publicada por Juan Ferrando Segura (2021), titulada "Estudio de Viabilidad Operacional de la Construcción de Una Segunda Pista en el Aeropuerto de Valencia), con el objetivo de configurar los procesos y el conjunto de requerimientos precisos para llevar la inauguración de la nueva pista en el aeropuerto de Valencia. Por lo tanto, se van a llevar a cabo los diseños de los procedimientos de aproximación inicial, intermedia, final y frustrada, y por último se va a realizar la llegada, la

validación del circuito, para una aproximación visual en el circuito, para una aproximación de APV 1, para las pistas 12R y 30L. El estudio trigonométrico y el método Valenzuela se han utilizado para medición de la dirección de los vientos y la distancia de las rutas respectivamente. resultados, mostraron que se presentan diferencias entre las pistas en operación, a mayores vientos circulantes, son igualmente mayores las posibilidades de incremento en los costos de operación. Las conclusiones del informe manifiestan que la finalidad de hacer un diseño de una segunda pista radica en mejorar la capacidad del aeropuerto y, en consecuencia, el tamaño del mismo. Se estiman que la pista nueva añade un incremento en las operaciones de 80 a la hora. Este hecho es posible gracias al hecho de que se desplegarían los dos flujos de llegada y de salida entre las dos pistas amplificándose las operaciones y disminuyendo drásticamente los tiempos de espera entre operaciones. El aporte es un enfoque cuantitativo que integra los procesos de investigación actuales con los utilizados anteriormente en estudios similares o de interés para este documento.

Otro estudio se encuentra plasmado en el documento de Parini (2021), titulado “Aeropuerto Internacional de La Plata” Tesis realizada con el objetivo de valorar la incidencia que las obras pueden originar sobre el medio físico, biótico y socioeconómico, en aplicación de la normativa vigente sobre valoración del impacto ambiental. Es una investigación que integra el método cuantitativo y el método cualitativo. Los resultados mostraron un nivel de acceso a información que permitió una medición real de la contaminación, especialmente, la ocasionada por el ruido. Las conclusiones del estudio indican que para la reducción de la contaminación deben instalarse artefactos de bajo consumo de energía y estaciones de monitoreo en los espacios destinados a personas y aeronaves. El estudio aporta el método mixto de investigación o método

integrador por contener elementos del método cuantitativo y elementos del método cualitativo, el componente descriptivo es parte fundamental en esta investigación.

También, se tiene el documento de trabajo de García (2022), titulado “Aeropuerto Internacional Palmerola”, - Proyecto de Práctica Profesional Universidad Tecnológica Centroamericana- San Pedro Sula Honduras. El trabajo tuvo como objetivo integrar y emplear los conocimientos teórico – prácticos obtenidos durante los estudios académicos, acercándolos a un contexto real, a través de las diferentes actividades que la empresa determine en la realización de la obra, fortaleciéndola con la experticia y la formación profesional, la calidad de ingeniero civil. La metodología flexible se adapta permanentemente a las condiciones cambiantes de la sociedad y a los requerimientos específicos de los clientes. Los resultados de este trabajo mostraron la organización cronológica con un ordenamiento paso a paso, y una obra que requiere seguimiento y mantenimiento. Las conclusiones dejaron una integración de conocimientos adquiridos con la aplicación de estos en el terreno. Aporta, Una cronología de campo que relaciona cada una de las actividades realizadas con los resultados obtenidos, midiendo y evaluando el avance o retroceso respectivo.

Por otro lado, se cuenta con el documento de la investigación realizada por Jara y Ordoñez (2019), que lleva por título “Diseño de la Ampliación de la pista del Aeropuerto Gustavo Artunduaga Paredes de Florencia – Caquetá”. El objetivo es el diseño de la ampliación de la pista del Aeropuerto Gustavo Artunduaga de Florencia- Caquetá. Esta tesis conlleva a la recolección de datos de forma oficial. Resultados: durante la investigación, se determinó que la propuesta del regulador aeronáutico colombiano es escasa para lograr el éxito de la operación de forma segura de las aeronaves de mediano puerto y se descubrió que es necesario un tratamiento de mejoramiento físico de la superficie que soportará la estructura del pavimento de la pista.

Conclusiones. Esta tesis se encamina al diseño de la pista del aeropuerto Gustavo Paredes de Florencia. Aporta una base para el diseño de pavimentos mediante la utilización del software FAARFIELD, el cual es un programa computacional para cálculo de espesores de pavimentos.

5. Análisis de Interesados -Involucrados

El análisis de interesados e involucrados permite mapear a los interesados en un proyecto y establecer la manera de comunicarse con los mismos, pues, los interesados en relación con el proyecto tienen diferentes expectativas bien sea por su cercanía al proyecto y su interés en tu proyecto.

Como el presente trabajo tiene como título *“Formulación de un proyecto en fase perfil con Metodología de Marco Lógico para la elaboración de diseños de una calle de salida rápida en pista del aeropuerto El Dorado.”*, es claro entonces que se debe enfocar a los involucrados que tiene relación con el aeropuerto El Dorado.

Así las cosas, los involucrados o interesados son:

Aerocivil: es un actor interesado en el proyecto y su influencia es positiva.

Ministerio de Transporte: es la cabeza del sector transporte y dicta las políticas del sector, es un actor interesado en el proyecto y su influencia es positiva.

Pasajeros: Es uno de los usuarios del aeropuerto, es por quien se desarrollan obras de terminales de pasajeros y pistas, es un actor interesado toda vez que le interesa que el nivel de servicio que ofrezca el aeropuerto se mantenga o se incremente, su influencia será positiva

Concesionario: Es el operador del aeropuerto, el responsable por la modernización, expansión, mantenimiento, operación y explotación comercial del aeropuerto es un actor

interesado en el proyecto, pues, es el cliente y porque además su contrato de concesión le asigna la obligación de mantener un nivel de servicio C, su influencia es positiva.

La parte interesada en el caso del aeropuerto El Dorado es OPAIN, la cual, en los términos del contrato 6000169 OK de 2006, es responsable de todos los procesos que se manejan, tales como: administración, operación, explotación comercial, mantenimiento y modernización, y ampliación del aeropuerto internacional de la ciudad de Bogotá, D.C.

Aerolíneas: es el explotador operador de las aeronaves, es quien usa la infraestructura del área de movimiento (pista, calles de salida rápida, calles de rodaje y plataformas del aeropuerto), es un actor interesado, su influencia será positiva.

Comunidad aledaña al aeropuerto: son las personas o población que está de un área próxima al proyecto, es un actor que no le interesa el proyecto por cuanto eventualmente considerará que van a operar más aeronaves en el aeropuerto.

Agentes de Handling: son empresas dedicadas a prestar el servicio de apoyo a las aeronaves en tierra, es un actor interesado toda vez que se generará más trabajo, pues, habrá más aerolíneas operando en el aeropuerto.

Agentes de catering: son empresas dedicadas a prestar el servicio de suministro de comida al interior de las aeronaves, es un actor interesado toda vez que se generará más trabajo, pues, habrá más aerolíneas operando en el aeropuerto.

En las tablas siguientes se aprecia que un agente importante y como grupo de interés son los destinatarios del proyecto, que en este caso es el sector aéreo. Igualmente, las tablas reflejan posición, poder y el interés de los involucrados.

Es pertinente, aclarar lo siguiente para mayor comprensión de las tablas:

La característica *Posición*: se trata de si el involucrado o interesado está a favor o en contra del trabajo.

La característica *Poder o Fuerza* que presenta el involucrado para estar inmerso en el trabajo. La característica *Interés* se refiere a la capacidad del poder que el involucrado o interesado tiene en el trabajo. El grado de interés puede ser a favor o en contra.

Tabla 1. *Identificación de interesados – involucrados*

Grupo de involucrados	Descripción
Destinatarios	Sector Aéreo (Aerocivil, Ministerio de Transporte, Pasajeros, Aerolíneas, Concesionario, comunidad, agentes catering y Handling).
Ejecutores del trabajo de fin de grado	Vicente Cabrera Valle. Pablo Romero.
Autoridades	Aerocivil y ministerio de transporte.
Usuarios	Pasajeros, aerolíneas, agentes de catering y Handling.
Grupo Contratistas	Concesionario, interventorías, consultores.
La comunidad	Familias que viven en las inmediaciones del aeropuerto.

En cuanto al poder del grupo de involucrados, se observa que los grupos de mayor poder son aquellos que obtienen los mayores beneficios con el proyecto, como: los destinatarios y las autoridades; por las responsabilidades adquiridas en los cumplimientos de los compromisos internacionales en materia ambiental y la disminución de riesgos de accidentes aéreos, seguidamente los usuarios; por el mejoramiento de su seguridad en la movilización tanto aérea como en tierra dentro de la pista y por la rebaja en los tiempos de espera en pista, los contratistas; por un mayor control en las operaciones aéreas.

Tabla 2. *Interés de los interesados – involucrados*

Grupo de involucrados	Interés o Expectativa
Destinatarios	De acuerdo con el trabajo porque permitirá tener procedimiento estandarizados y garantizará ejecutar diseños y obras.
Ejecutores del trabajo de fin de grado	Apoyo para culminar con éxito el trabajo final de la maestría (TFM).

Grupo de involucrados	Interés o Expectativa
Autoridades	Apoyo, pues, se cumplirán los compromisos ambientales y se garantizará la ejecución de diseños y obras en el lado aire del aeropuerto El Dorado.
Usuarios	Apoyo, por cuanto se mejorarán los niveles de servicio.
Grupo Contratistas	Apoyo, en razón a que contarán con una hoja de ruta para poder realizar diseños y obras en el lado aire del aeropuerto El Dorado.
La comunidad	En desacuerdo, pues, aumentará eventualmente los decibeles de ruido.

Tabla 3. *Posición, Poder e Interés de los interesados - involucrados*

Grupo de involucrados	Posición	Poder	Interés
Destinatarios	+	5	5
Ejecutores del trabajo de fin de grado	+	2	5
Autoridades	+	5	5
Usuarios	+	4	5
Grupo Contratistas	+	4	5
La comunidad	-	3	1

Estimación

POSICIÓN: “+” a favor; “-” en contra

PODER: 5 Muy alto; 4 Alto; 3 Medio; 2 Bajo; 1 Muy bajo

INTERÉS: 5 Muy alto; 4 Alto; 3 Medio; 2 Bajo; 1 Muy bajo

Se elabora la matriz de poder de intervención con los mismos involucrados que permite valorar el poder de defender sus intereses y la importancia para la operación del proyecto o programa.

La estimación para esta matriz es la siguiente:

Poder de defender:

Alto: 6 o 9

Moderado: 3 o 4

Bajo: 1 o 2 o 3

Importancia para la operación:

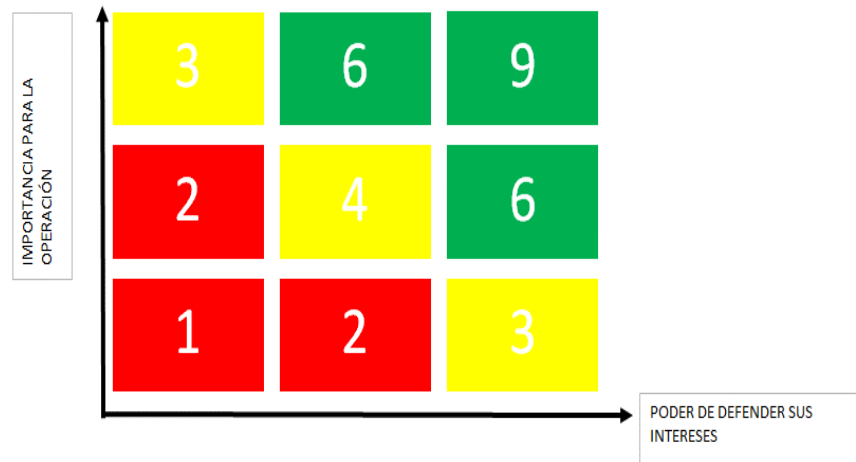
Alto: 6 o 9

Moderado: 3 o 4

Bajo: 1 o 2 o 3

Con la siguiente matriz, se puntúan y colocan los involucrados que existan en la matriz, los espacios en blanco o celdas en blanco indican que no hay involucrados que cumplan estas características:

Figura 9. *Matriz de Poder de Intervención*



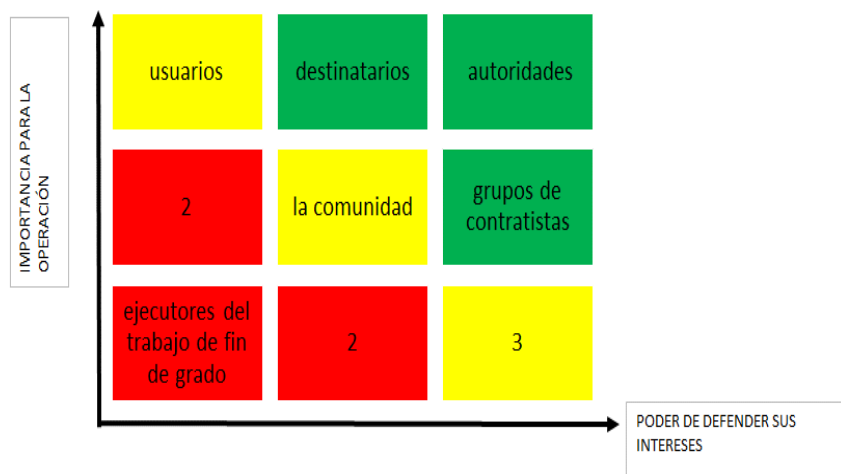
Estimación y ubicación de los involucrados detectados en el presente trabajo:

Listado de involucrados:

- Destinatarios
- Ejecutores del trabajo de fin de grado
- Autoridades
- Usuarios
- Grupo Contratistas

- La comunidad

Figura 10. *Puntuación y Ubicación Involucrado en Matriz de Poder de Intervención*



Se observa que los destinatarios y las autoridades tienen el puntaje más alto en posición, poder e interés y esto se debe en razón a que las autoridades “ministerio de transporte y Aerocivil” tiene la capacidad y las funciones para poder convocar a todos los interesados, contratar los expertos en los temas en que se requieran, realizar las gestiones ante otras entidades de las que se necesite su concepto y tienen el know how de cómo mejorar las actividades que se realizan en el sector transporte, en especial la Aerocivil, pues, por su carácter técnico y presupuesto puede lograr que los stakeholders participen de manera voluntaria o participen como consultores contratados por un proceso de consultoría que tenga como objeto entregar las soluciones técnicas, jurídicas, financieras y las recomendaciones para realizar los ajustes a las normas actuales.

Adicionalmente, se puede observar que los stakeholders denominados “usuarios y contratistas” tienen un alto poder, toda vez que estos pueden hacer eco para que las autoridades realicen los ajustes necesarios a la normatividad o al presupuesto para ejecutar diseños o ejecutar las obras de una calle de salida rápida, este eco lo pueden formular en congresos de ingeniería,

en seminarios, haciendo lobby ante las entidades o a través de la cámara colombiana de infraestructura.

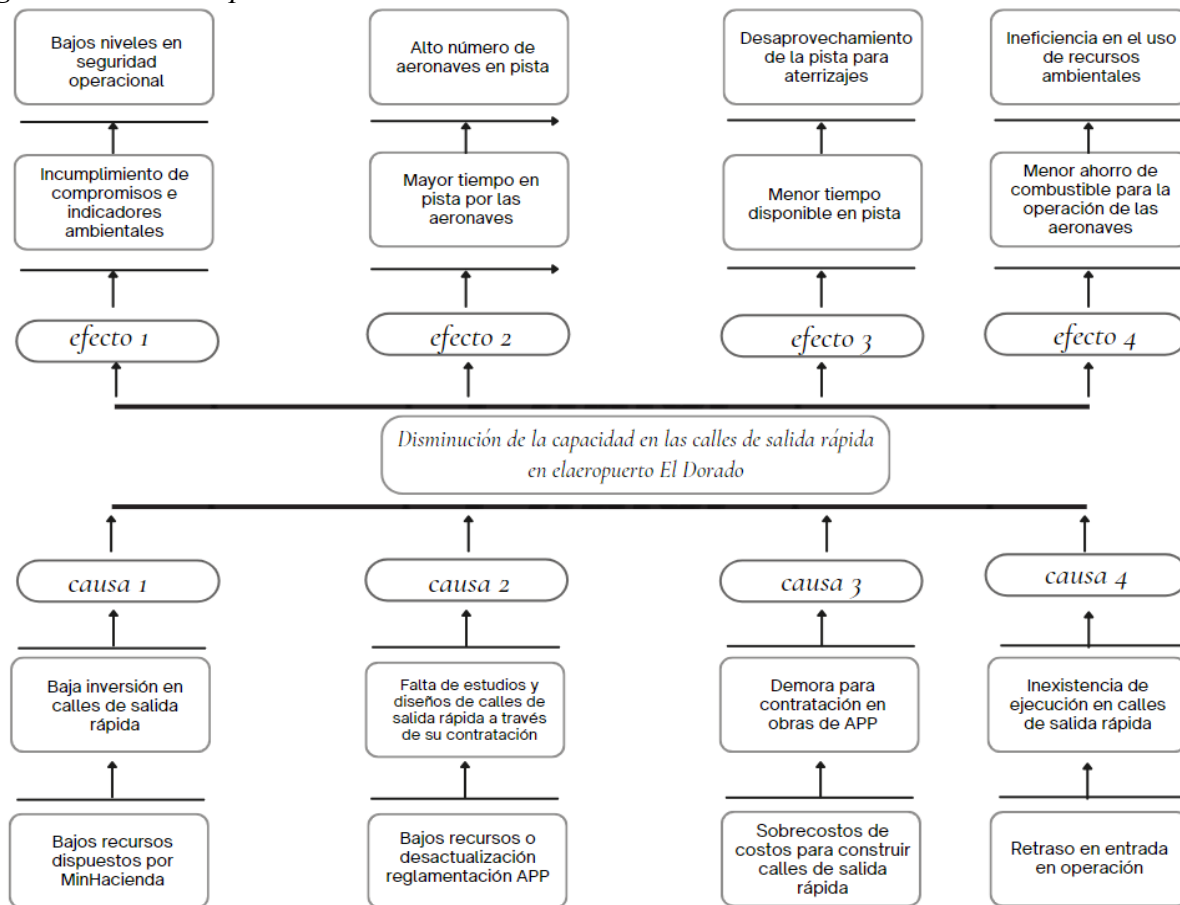
Igualmente, las autoridades tienen el poder de intervención más alto por cuanto tienen la facultad o las funciones de realizar los ajustes necesarios para encaminar los objetivos de toda organización, velando por los intereses del público general más no del particular, donde cada decisión, cambio o ajuste que adopte la autoridad repercutirá sobre el avance del proyecto o de las metas trazadas. Por lo tanto, cada acción de la autoridad siempre será propositiva, pues, buscará el bienestar colectivo.

6. Análisis del problema

6.1. Modelo árbol de problemas

El análisis del problema se basa en la metodología de marco lógico que posibilita determinar variadas condiciones con las que se representan las situaciones problemáticas que se encuentran en el desarrollo de actividades propias del diseño y construcción de calles de salida rápida en el aeropuerto El Dorado de la ciudad de Bogotá.

Este proyecto involucra al Ministerio de Transporte, La Aeronáutica Civil y el Ministerio de Hacienda y está técnicamente soportado en la Agencia Nacional de Infraestructura.

Figura 11. Árbol de problemas


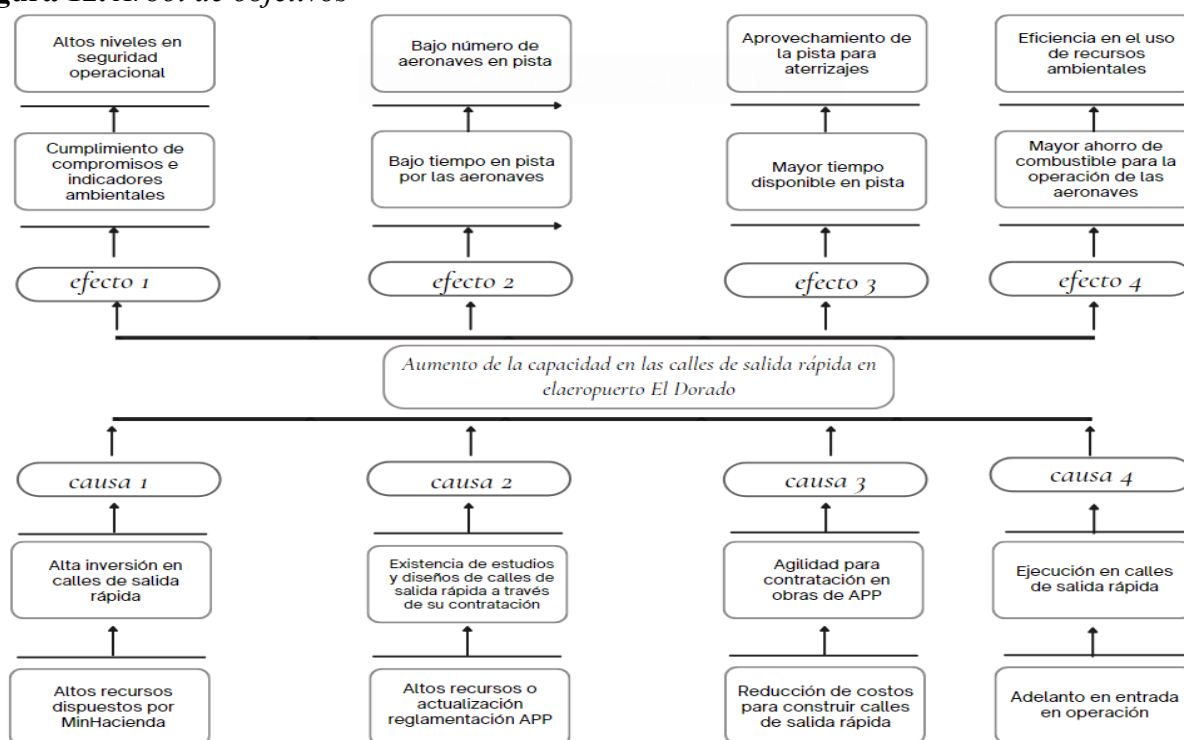
7. Análisis de objetivos

7.1 Modelo árbol de objetivos

Continuando con la metodología del marco lógico, el análisis de los objetivos se desarrolla con base en el árbol de objetivos, pero para ello se parte del árbol de problemas, lo anterior con el propósito de que los impactos o adjetivos negativos que se detectaron se

reemplacen por condiciones o adjetivos positivos. El punto central del árbol de objetivos es el objetivo y para formularlo, igualmente, se parte del problema principal identificado y planteado en el árbol de problemas. Por lo tanto, el objetivo será aumentar la capacidad en las calles de salida rápida en el aeropuerto El Dorado por cuanto el problema central es la disminución de la capacidad de las calles de salida rápida del aeropuerto El Dorado.

Figura 12. Árbol de objetivos



8. Análisis de alternativas

8.1 Identificación de alternativas

Una vez elaborado el árbol de objetivos se desarrolló el análisis de alternativas, donde se analiza o determina la procedencia o factibilidad de las alternativas con las que se cuentan para alcanzar el objetivo principal.

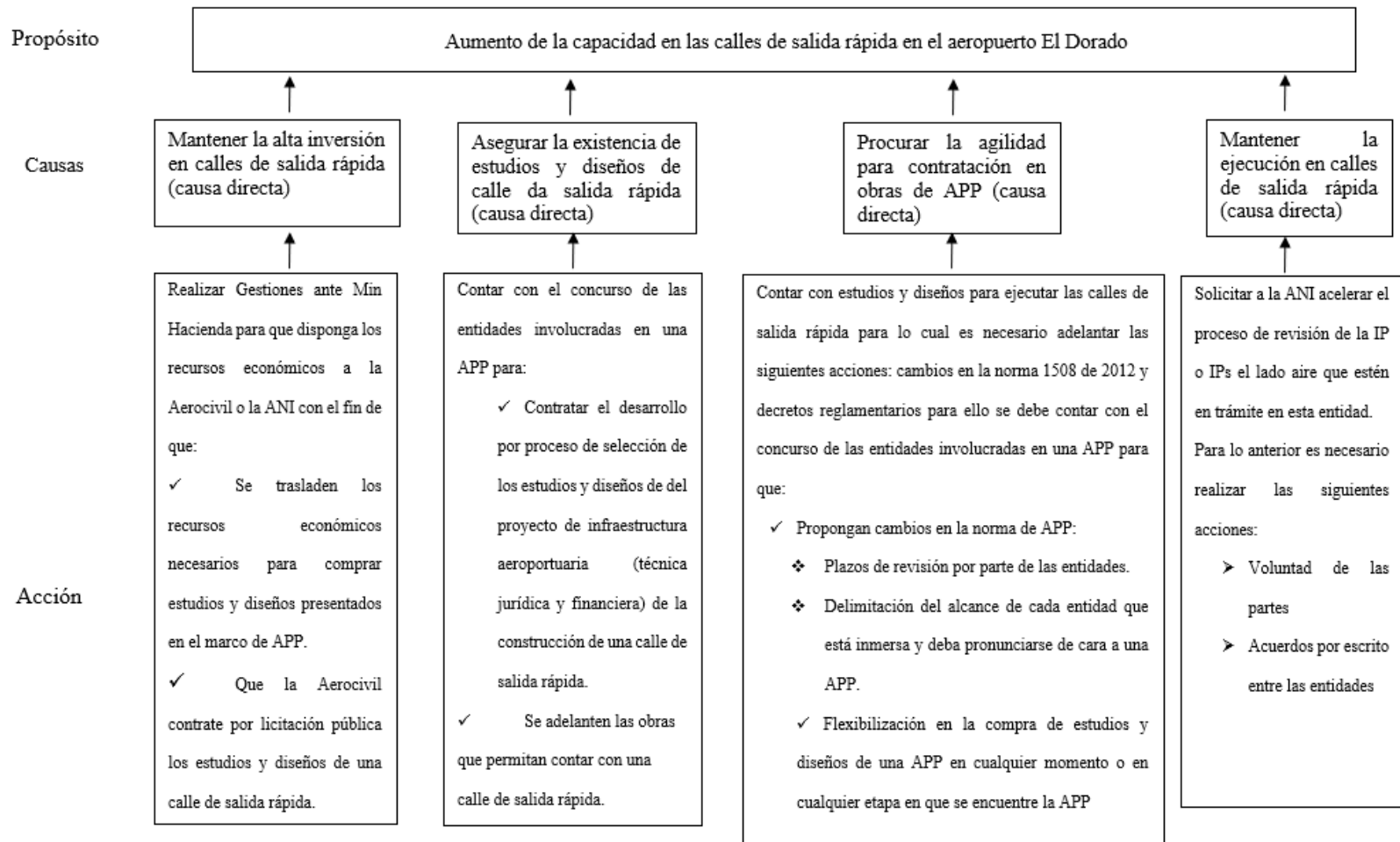
Es importante mencionar que los propietarios de los aeropuertos en Colombia son la Aerocivil, gobernaciones, alcaldías, privados, etc. En los aeropuertos que no son propiedad de la Aerocivil, dicha Entidad Gubernamental presta los servicios de ATC o control de tránsito aéreo. Así las cosas, se concluye que el aeropuerto internacional El Dorado es la Aeronáutica Civil de Colombia.

Así las cosas, para establecer las alternativas se debe partir de una herramienta de marco lógico, que se compone de: propósito, medios y acciones, mecanismo cuya característica es que se parte de las causas directas.

Esta herramienta conceptualmente tiene un nivel de jerarquía, estando en la parte más alta el propósito, en la parte central los medios para conseguir el propósito y finalmente las acciones que son las actuaciones que se enmarcan en las acciones para alcanzar el propósito.

Una vez diligenciada esta herramienta se identificarán las alternativas las cuales más adelante se deben analizar.

Figura 13. *Herramienta para identificar las alternativas de solución*



Para establecer el origen de las causas del problema, es oportuno mencionar que la forma de ejecutar obras en aeropuertos se puede realizar a través de dos Entidades: 1) Aerocivil y, 2) ANI. Por lo tanto, en el marco de la Ley, la Aerocivil ejecuta obras por medio de licitaciones públicas o selecciones abreviadas y la ANI mediante APP de iniciativa Pública o Privada.

Acto seguido, con base en el árbol del problema planteado y la información existente, dónde es claro la necesidad de contar con al menos una calle de salida rápida en el aeropuerto internacional El Dorado, se infiere la necesidad de aumentar la capacidad de la infraestructura aeroportuaria del Dorado, en especial, lo referente a las calles de salida rápida, lo que confirma el problema principal del árbol de problemas, por lo que es imperante que se formulen alternativas que mitiguen o den solución parcial o completa al problema detectado.

Por lo tanto, es coherente el planteamiento realizado al árbol de problemas, donde se determinaron causas directas a saber: 1) Falta de inversión en calles de salida rápida, 2) Falta de diseños en calles de salida rápida. 3) Falta de contratación de obras y de APP 4) Falta de ejecución de calles de salida rápida.

Así las cosas, se formulan las siguientes alternativas de solución para las causas señaladas en el árbol de problemas, para efectos de lo cual se formularán dichas alternativas a partir de las causas directas (medios). Se destaca que en el desarrollo la numeración de las alternativas se modificará para efectos de no sesgar o dirigir la respuesta y que el lector comprenda y logre identificar la alternativa seleccionada.

1) Primera causa: mantener la alta inversión en calles de salida rápida.

Alternativa de solución: para poder contar con calles de salida rápida es necesario primero contar con estudios y diseños, para efectos de esto se pueden comprar los diseños

que haya desarrollado el originador de la IP “Campo de Vuelo” o de una APP que desarrolle obras en el lado aire del aeropuerto, es claro que se requiere modificar la Ley 1508 de 2012 y sus Decretos Reglamentarios o que la Aerocivil adelante un proceso de selección para contratar los estudios y diseños. En el presente documento nos enfocaremos en la solución de comprar los estudios y diseños de una IP.

Cuando la Aerocivil pueda comprar los estudios y diseños de una APP, es claro que para poder implementar esta solución se debe acudir al lobby conseguir recursos necesarios para que la Aerocivil contrate estudios y diseños y posteriormente ejecute la construcción de las calles de salida rápida, para que este lobby sea efectivo debe acudir ante congresista, min hacienda y DNP, en estas reuniones la aeronáutica debe explicar la importancia de una calle de salida rápida en la operación del aeropuerto, encuentros que debe tener como resultado que se asignen la mayor cantidad de recursos monetarios para que se contraten o se compren los estudios – a una APP o por concurso de méritos – para que posteriormente se construya la calle de salida.

Este lobby es sumamente importante por cuanto debe aclarar y explicar que el costo que se requiere debe ser lo suficiente a fin de cubrir el proyecto en cuanto a CAPEX y OPEX, estos valores deben permitir alcanzar los objetivos de la Entidad respectiva

Es claro que esta antesala debe hacerse con suficiente tiempo y cuantas veces se necesite toda que la Aerocivil use los recursos que se determinan en la Ley de Presupuesto de cada anualidad determinando la repartición en cada uno de los proyectos.

Este lobby es necesario toda vez que en Colombia el cabildeo o lobby no está regulado, pero es claro que esta actividad se refiere a las gestiones o acciones que procuran cuidar o generar interés en una Entidad o en proyecto específico de la misma, estas gestiones se realizan básicamente para conseguir los recursos para generar o impulsar los

proyectos ante las esferas que determinan la asignación o traslado presupuestal o determinan la importación de uno u otro proyecto.

- 2) Segunda causa: asegurar la existencia de estudios y diseños de calle da salida rápida a través de su contratación.

Alternativa de solución: esta solución es la combinación de dos o más alternativas de solución que se plantean en el presente documento, para poder contar con calles de salida rápida debe: i) acelerarse las APP de iniciativa privada, si se cuentan con los recursos monetarios necesarios se podrá contar obras en menos tiempo con diseños (compra o proceso de selección), ii) se delimitan las funciones de cada entidad. Debe tenerse presente que las Asociaciones Público-Privadas son un mecanismo de inyección de capital privado, que se formalizan mediante un contrato entre una entidad estatal y una persona natural o jurídica de derecho privado, lo que permitirá la dotación de bienes muebles e inmuebles y sus servicios conexos, relacionados con disponibilidad de la infraestructura, nivel de servicio y/o servicio y, iii) se ajusta la normativa actual en materia de APPs.

Cabe señalar que, según la Dra. Edna Rocío Valenzuela, la corrupción, la evasión fiscal, la mala planeación y la falta de capacidad de apoyo ante los numerosos compromisos crediticios adquiridos en el país por circunstancias como la guerra, entre otras, son las principales causas de la falta de inversión pública en Colombia. La exigencia del pago de este tipo de superficie impide la creación de nuevos proyectos de inversión que posibiliten o apoyen el desarrollo social y económico del país.

Así mismo, si se logran comprar los diseños de un originador en cualquier momento de la etapa de factibilidad, compra que se realizaría bajo la modalidad de contratación directa, el estado podrá suplir las necesidades de manera más ágil y oportuno, garantizando eficiencia, eficacia y economía, lo que permitirá uno de los objetivos de la

aviación civil, que es la seguridad operacional , que tiene como fin mitigar los riesgos de seguridad operacional antes de que conduzcan a accidentes o incidentes de aviación . Los Estados pueden gestionar sus operaciones o actividades de seguridad de una manera más centrada, integrada e idónea mediante la implementación de la gestión de la seguridad operacional .de una manera más enfocada, integrada y disciplinada mediante la ejecución de la gestión de la seguridad operacional. (2019, Méndez).

3) Tercera causa: procurar la agilidad para contratación en obras de APP.

Alternativa de solución: para poder contratar las obras o las APP, el Gobierno Nacional debe desglosar o delimitar las actuaciones o gestiones de la Aerocivil y de la ANI en el momento que sea presentada un proyecto de asociación público-privada de iniciativa privada.

Si la Aerocivil no tiene delimitada estas actuaciones seguirá pasando lo que a hoy está sucediendo y es que la Aerocivil no interviene, si no es por fuerza mayor o por una orden.

Lo anterior obedece, adicionalmente, a qué a la Aerocivil le preocupa hacer inversiones para contratar obras o realizar mantenimientos de los aeropuerto, si el alcance de una IP contempla alguna de estas actividad, pues, consideran que podría estar inmersos en investigaciones por detrimentos patrimonial o por mala planeación, siendo este último un principio constitucional, que implica que un contrato estatal debe estar debidamente estructurado ajustado a las necesidades de la comunidad, utilizando los recursos de la mejor manera.

En cuanto a la contratación de las APP debe el gobierno fijar lineamientos a que si vencidos los plazos de las etapas de prefactibilidad y factibilidad por causas imputables al originador procederá la causal de rechazo de la IP, lo anterior con el fin de acelerar la

exposición de proyectos de APP de excelente calidad y que respondan a los intereses de las entidades involucradas en el trámite de una IP o de las entidades que serán en un futuro parte de un contrato de concesión que se derive una IP aprobada en todas sus etapas.

Así mismo, es conveniente que el Gobiernos flexibilice los condicionamientos para presentar APP de iniciativa privada, establecer plazos de revisión más específicos y flexibilizar las reglas de adjudicación de APP, como son: fijar tiempos de revisión a todas las entidades que hacen parte o que deban pronunciarse en el marco de una IP, puntuaciones adicionales al originador o terceros interesados si presentan una obra adicional que no esté contemplada en el alcance de la IP, reevaluar las puntuaciones para mejorar las propuestas los originador, esta última para incentivar la elaboración, presentación y radicación de APP de todos los medios de transporte.

Adicionalmente, comprar los diseños que haya desarrollado el originador de la IP “Campo de Vuelo” o de una APP que desarrolle obras en el lado aire del aeropuerto: se revisó la Ley de proyectos de asociación público privadas y se observa que inicialmente la legislación sobre este aspecto se quedó corta en el tema relacionado con la compra de diseños elaborados por un originador, pues, no profundiza en temas relevantes tales como: la forma de pago de los estudios, sí el interés por estos debe elevarse por escrito, entre otros. El espíritu de la norma para ese momento estableció brevemente en el artículo 16 la metodología para evaluar, aceptar o rechazar una iniciativa privada. Si el resultado de la evaluación de la iniciativa es rechazado, entonces la posesión sobre los estudios será del originador de la iniciativa privada, No obstante, tiene la ANI la alternativa de adquirir insumos o estudios que sean de su interés para los propósitos de la función pública.

Como las Leyes son dinámicas y se ajustan a las necesidades del estado, el legislador expidió el decreto 438 de 2021, fundamentado entre otros pilares, a saber: 1)

Debe contarse con unas reglas claras que abarquen estándares nacionales e internacionales, las mejores práctica y que sean capaces adaptarse al entorno y a la sociedad y, 2) De conformidad con el parágrafo 3 del artículo 3 de la Ley 1508 de 2012, que establece que el Gobierno nacional reglamentará los términos y demás elementos que considere necesarios para el adelanto de las asociaciones público-privadas a que se refiere la ley, se adelantó la modificación del Título 2 relativo a las asociaciones público-privadas , entre otros temas relacionados con la adquisición de diseños.

Por lo tanto, el citado decreto indica que en el evento en que sea rechaza una IP, la entidad pública, que para el presente caso es la ANI podrá comprar aquellos insumos y/o estudios que sean favorables para dar acatamiento a las obligaciones, el costo de estos documentos técnicos debe ser soportados por el originador de la IP, costos que deben sujetarse a lo presentado mientras el trámite y la evaluación de la iniciativa privada.

Adicionalmente, el decreto tratando de aclarar o reglar la compra de los documentos de carácter técnico de una IP que haya sido rechazada, precisó que la intención por parte de una entidad deberá constar por escrito, y contener el valor, la forma de pago, y todos los elementos que permitan definir de manera objetiva y clara el acuerdo de las partes.

Así las cosas, es claro que para poder contar con estos insumos que son del originador debe procederse con reformar la Ley 1508 de 2012 o crear un nuevo decreto reglamentario a la misma, que le permita a cualquier entidad estatal, siendo para el caso la Aerocivil, que por necesidades públicas, pues, es deber de la Aeronáutica mantener las infraestructuras aeroportuarias, garantizar un nivel de servicio a las aerolíneas y pasajeros y asegurar la seguridad operacional, que le sea dable entrar a intervenir cualquier infraestructuras que haga parte del alcance de una IP, intervenciones que deberán ejecutarse con base en los diseños propiedad del originador, para efectos de lo cual tendrá la

Autoridad Aeronáutica en Colombia que presentar oferta por los insumos en cualquier momento de la etapa de factibilidad en que se encuentre el proyecto de asociación público-privada, esperar la entidad que requiere los diseños a que la iniciativa privada sea rechazada. Dicha oferta puede ser cancelada de manera directa sin que sea necesario que gestionar o adelantar un proceso de licitación pública o cualquier mecanismo de contratación estatal.

En conclusión, para lo anterior debe hacerse modificaciones en la Leyes y Decretos asociados con las APP.

4) Cuarta causa: mantener la ejecución de calles de salida rápida.

Alternativa de solución: solicitar a la ANI acelerar el proceso de revisión de la IP o IPs del lado aire que estén en trámite en dicha entidad.

Para implementar esta solución solo se requiere de la voluntad de todas las entidades que revisan APP y dejar plasmados los compromisos a través de memorandos de entendimiento.

Se efectuó una revisión de la Ley y Decretos reglamentarios que están asociados con los proyectos de asociación público-privada, entre los que se destacan:

- Ley 1508 de 2012: estableció el régimen jurídico de las APP, se dictaron normas orgánicas de presupuesto y se dictaron otras disposiciones.
- Decreto 1082 de 2015: con el cual se reglamentó en el título 2 la estructuración y ejecución de los proyectos de Asociación público-privada, tanto de iniciativa pública como privada a los que se refiere la Ley 1508 de 2012.
- Decreto 438 de 2021: mediante el cual se modificó el Capítulo 1 del Título 2 de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1082 de 2015.

Lo anterior era requisito para identificar la efectividad de la estrategia, así como, la cantidad de originadores que presentan o radican ante la ANI un proyecto de asociación publico privada de iniciativa privada “IP” para el lado aire del aeropuerto El Dorado.

La Ley 1508 de 2012 y sus decretos, establecen los tiempos, las etapas de prefactibilidad y factibilidad de las iniciativas privadas “IP”. Así las cosas, una vez presentada la IP, la ANI dispone para esta etapa un término máximo de tres (03) meses para comprobar el proyecto y comprobar si le interesa de la entidad competente de conformidad con las políticas sectoriales.

En la actualidad, revisado el RUAPP (Registro Único de Asociaciones Público-Privadas), se observa la radicación ante la ANI de una sola IP para el lado aire del aeropuerto El Dorado, denominada IP “Campo de Vuelo”, cuyo alcance es *“Estudios definitivos, financiación y construcción de obras de ampliación y mejoramiento del campo de vuelo del aeropuerto el dorado; así como la operación y mantenimiento de las obras propuestas y la infraestructura existente”*, la cual tiene como fecha de entrega a la ANI diciembre de 2016.

A la fecha la IP denominada “IP Campo de Vuelo” sigue en etapa de factibilidad, por cuanto no ha sido aprobada por la ANI, lo que denota que los plazos previstos en la Ley 1508 de 2012 y decretos reglamentarios no se cumplen a cabalidad.

Para poder cumplir con la revisión la ANI debe acelerar el proceso de revisión de las IP, lo que no quiere decir que solicite concepto a la Aerocivil, pues, esta entidad es la autoridad aeroportuaria y aeronáutica en Colombia, para lo cual es necesario que la Agencia solicite el apoyo en la revisión de la Aerocivil para cumplir con los plazos previstos en la Ley.

8.2 Evaluación de alternativas

Este numeral evalúa desde varias ópticas las alternativas que se lograron identificar en el ordinal anterior, evaluación que se realiza con el objetivo de determinar la valoración que presentan en el trabajo.

Es oportuno mencionar, que cada alternativa surgió del análisis del árbol de objetivos de este trabajo de fin de grado. Así las cosas, se calificó o ponderó el impacto de cada alternativa, como también su ponderación sobre cada objetivo, lo anterior para guardar congruencia con el árbol de problemas.

A continuación, se presenta una herramienta general que permite visualizar cada alternativa y determinar la (s) óptima (s) en función de si esta es factible o no, análisis que más adelante se explicará.

Para efectos de establecer rangos de esta herramienta se presenta la siguiente estimación que permite valorar cada criterio:

Estimación

FACT. JURÍDICA: 5 Muy alto; 4 Alto; 3 Medio; 2 Bajo; 1, 0 Muy bajo

FACT. POLÍTICA: 5 Muy alto; 4 Alto; 3 Medio; 2 Bajo; 1, 0 Muy bajo

IMPACTO: 5 Muy alto; 4 Alto; 3 Medio; 2 Bajo; 1, 0 Muy bajo

Figura 14. *Criterios - Análisis de alternativas*

ALTERNATIVA	CRITERIO				SUMA
	COSTO ECONOMICO	FACTIBILIDAD JURIDICA	FACTIBILIDAD POLITICA	IMPACTO	
1. Solicitar a la ANI acelerar el proceso de revisión de la IP o IPs del lado aire que estén en trámite en dicha entidad.	0	MUY ALTA (5)	ALTA (4)	MUY ALTO (5)	14
2. Comprar los diseños que haya desarrollado el originador de la IP “Campo de Vuelo” o de una APP que desarrolle obras en el lado aire del aeropuerto	0	MUY ALTA (5)	ALTA (4)	MUY ALTO (5)	14
3. Para poder contratar las obras o las APP, el Gobierno Nacional debe desglosar o delimitar las actuaciones o gestiones de la Aerocivil y de la ANI en el momento que sea presentada un proyecto de asociación público-privada de iniciativa privada.	0	MUY ALTA (5)	MEDIO (3)	MUY ALTO (5)	13
4. Para poder contar con calles de salida rápida deben implementarse las tres soluciones propuestas en las anteriores tres causas o implementar al menos dos de las tres soluciones planteadas.	0	MUY ALTA (5)	MEDIO (3)	MUY ALTO (5)	13

La realización o ejecución de obras en el lado norte de un aeropuerto puede llevarse a cabo de dos modalidades, siendo estas: 1) licitación pública, proceso que debe

adelantar la Aerocivil y 2) APP de iniciativa pública o APP de iniciativa privada, que derivan por lo general en un contrato de concesión.

Para tener claro lo anterior, es necesario precisar el concepto de contrato de obra (licitación pública) o Asociación Público-Privada “APP”.

En este sentido la Ley 80 de 1993 define: *"Son contratos estatales o asignaciones obligatorias que celebran las entidades a que se refiere el presente estatuto, previstas en el derecho privado o en disposiciones especiales, o derivados del ejercicio de la autonomía de la voluntad, así o que, enunciativo, se definen a continuación"*. (Congreso de Colombia, Constitución Política de Colombia, 1993, Ley 80)

Bajo este marco normativo, los actos jurídicos que se regulan son: a) contrato de obra b) contrato de consultoría c) contrato de prestación de servicios d) contrato de concesión y, e) Encargos fiduciarios y fiducia pública.

Con fundamento en la Ley 80, los contratos de obra, los contratos de consultoría y los contratos de concesión, se definen como:

Contrato de Obra: corresponden a contratos de obra celebrados entre entidades estatales que permiten la ejecución de acciones como construcción, mantenimiento, instalación y/o otra clase de obra que involucre inmuebles o cualquiera que sea su modalidad de ejecución y pago.

En los contratos de obra, que han sido resultado de un proceso de licitación o concurso públicos, ser contratado por una persona independiente de la entidad contratante y del contratista en contratos de obra celebrados como consecuencia de un proceso de contratación pública o concurso. Esta persona responderá por las acciones e inacciones que se le atribuyan, en lo especificado en el artículo 53 del presente estatuto (La expresión "Concurso" fue derogada por el art. 32 de la Ley 1150 de 2007.)" (Publica, 2023).

Contrato de consultoría Reglamentado por el Decreto Nacional 2326 de 1995

Son contratos de consultoría los realizados por el estado, relacionados con los estudios requeridos para ejecutar proyectos de inversión, estudios de diagnóstico, estudios de prefactibilidad o factibilidad de programas o proyectos, así como asistencia técnica en materia de coordinación, control y supervisión.

Son considerados también contratos de consultoría aquellos que tienen por objeto intervenir, asesorar, gestionar obras o proyectos, dirigir, programar y ejecutar diseños, planes, anteproyectos y proyectos.

El interventor de una obra podrá atreverse verbalmente a ninguna orden si se requiere que el interviniente proporcione instrucciones o detalles escritos, que son incluidos en los párrafos del contrato correspondiente. (Congreso de Colombia, Constitución de Colombia, 1993, Ley 80)

Contrato de concesión es un acuerdo que el estado establece con una persona, conocida como concesionario. Su propósito es permitir que el concesionario se encargue de prestar, operar, explotar, organizar o gestionar, puede ser total o parcial, el servicio público. También puede incluir construir, explotar o conservar, total o parcial, de la obra o bien que se destine al servicio o uso público. Además, están incluidas todas las actividades necesarias para asegurar que la obra o servicio funcione adecuadamente, asumiendo el concesionario el riesgo y la responsabilidad, mientras que la entidad que concede supervisa y controla el proceso. Al contrario, el concesionario recibe un pago que está representado en forma de derechos, tarifas, tasas, valorización o participación en la intervención del bien, o incluso un pago periódico, único o porcentual, así como, otra forma de contraprestación, que acuerden las partes. (Congreso de Colombia, Constitución Política de Colombia, 1993, Ley 80)

De igual manera y acudiendo a lo previsto en la Ley 1508 de 2012, se definen las asociaciones publico privadas como:

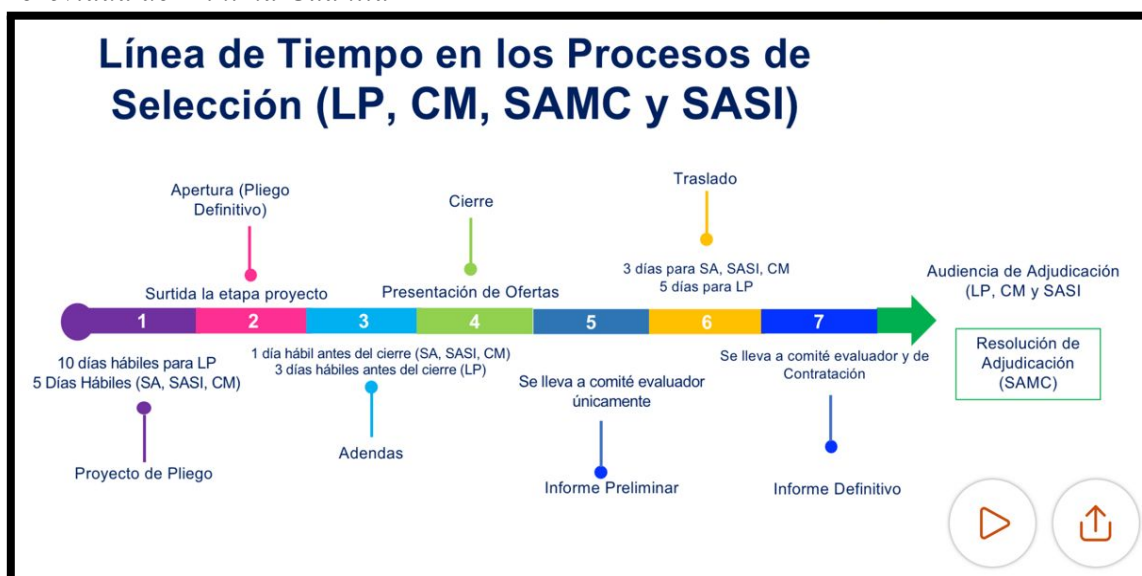
Las Asociaciones Público-Privadas se consideran una herramienta que permite conectar capital privado con el sector público. Esto se lleva a cabo mediante un contrato celebrado entre el estado y una persona, ya sea natural o jurídica, del ámbito privado. El objetivo radica en proporcionar bienes públicos y los servicios que les corresponden, lo que implica compartir y gestionar riesgos entre ambas partes, así como el establecimiento de estrategias que conlleven al pago, relacionado con la disponibilidad y la calidad del servicio ofrecido en la infraestructura o del servicio en cuestión. (Congreso de Colombia, Constitución Política de Colombia, 2012, Ley1508)

Como se puede notar, el estado colombiano asegura, mediante las modalidades de contratación de obras mencionadas, que se cumplan los objetivos estatales, se brinde de manera constante y eficaz los servicios ofrecidos, y se protejan los derechos e intereses de los ciudadanos que prestan un servicio para alcanzar esos objetivos.

Ahora bien, para determinar porque las entidades contratan bajo uno o el otro esquema, se puede acudir a la lógica pura o al sentido común. Entre los factores que inciden para seleccionar la modalidad están el tiempo precontractual, contractual, valor de las adiciones, la asignación de riesgos, etc.

Como el proyecto está enfocado en el diseño de una calle de salida rápida, es conveniente tener claro los tiempos que prevé la Ley para un proceso precontractual o de estructuración de un proyecto en temas aeroportuarios.

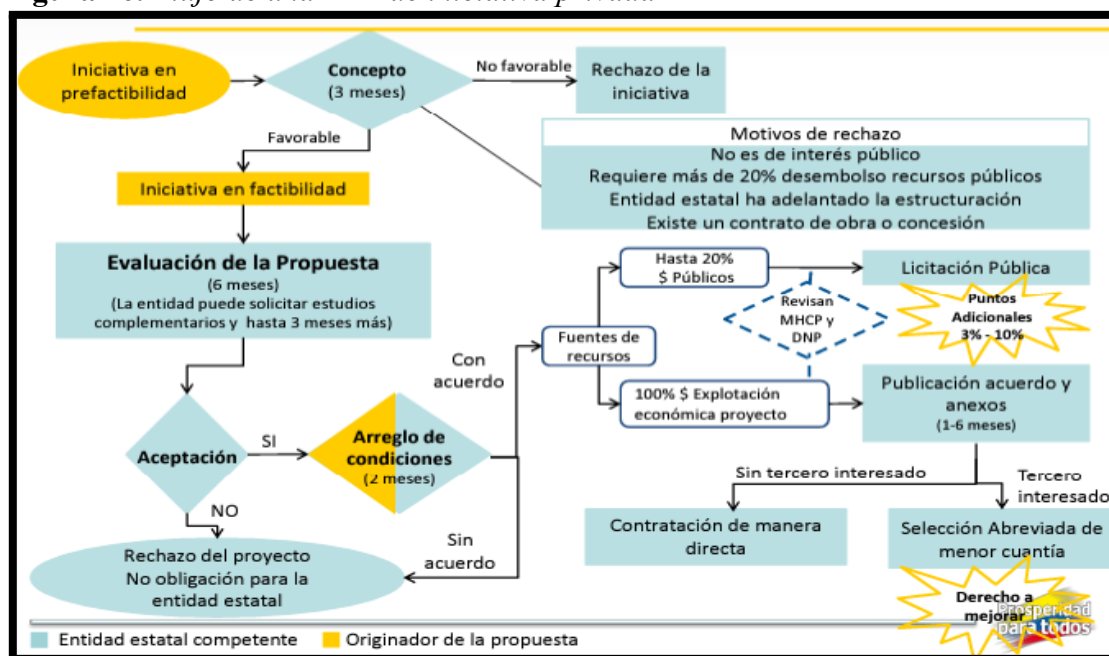
Figura 15. *Líneas de Tiempo Licitación Pública, Concurso de Méritos, Selección Abreviada de Mínima Cuantía*



Tomado de Grupo Precontractual Aerocivil Dra. Edna Valenzuela, (2023)

De la anterior figura se colige que el plazo promedio de un proceso precontractual para una licitación pública es de 4 meses y para un concurso de méritos de 2 meses, esto bajo el escenario ideal, es decir, sin que haya adendas, suspensiones, etc.

Como el árbol de problemas y la misma justificación señalan que en la ANI cursan dos APP de iniciativa privada, entonces debe tenerse claridad en los tiempos de este tipo de proyectos. Para efectos de lo anterior, es necesario apoyarse en presentaciones del Departamento Nacional de Planeación.

Figura 16. *Flujo de una APP de iniciativa privada*

Tomado de DNP, (2012).

El flujo de una APP de carácter privada es claro y permite determinar plazos para las etapas de prefactibilidad y factibilidad, sin tener en cuenta el plazo precontractual en el evento en que haya terceros interesados o no, en la APP, por lo tanto, el cronograma es el siguiente:

- Prefactibilidad: 2 meses para que la entidad se pronuncie.
- Elaboración documentos factibilidad: 2 años máximos tiene el originador para presentar la factibilidad.
- Pronunciamiento Factibilidad: 6 meses prorrogables 3 meses tiene la entidad para pronunciarse. Dentro de este plazo, el DNP y MinHacienda tienen cada uno un (01) mes para pronunciarse.

Lo anterior suma mínimo tres (03) años para que una APP de iniciativa privada haga curso en la entidad competente que, para el caso de aeropuertos, es la ANI.

Ahora bien, dentro del proceso de una APP de iniciativa privada de carácter aeroportuario deben conceptuar la Aerocivil y Mintransporte, pero estas entidades no tienen definidos sus plazos para pronunciarse por lo que muchas iniciativas privadas “IP” se demoran más de los tres años por la carencia de los plazos para estas entidades.

Así las cosas, con la revisión del registro único de asociaciones público-privadas “RUAPP” se encontraron trece (12) iniciativas privadas activas dentro de la Agencia Nacional de Infraestructura y una (01) en otra entidad estatal. El RUAPP consiste en la base de datos que gestiona el Departamento Nacional de Planeación, el cual se encarga de condensar la información sobre el avance de proyectos de Asociación Público-Privada. (RUApp, s. f.)

Figura 17. *Registro IP Aeroportuarias RUAPP*

Tipo_APP	Nombre_proyecto	entidad_encargada	fecha_radicion
Iniciativa Privada sin Recursos Públicos	Aeropuerto Rafael Nuñez - Ctg. Estructuración, diseño y construcción de una calle de rodaje, la ampliación de plataforma	AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA	16/12/2013
Iniciativa Privada sin Recursos Públicos	APP IP de los Aeropuertos Gustavo Rojas Pinilla en San Andrés y El Embrujo de Providencia.	AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA	21/08/2015
Iniciativa Privada sin Recursos Públicos	Ciudadela Aeroportuaria Cartagena de Indias	AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA	5/05/2016
Iniciativa Privada sin Recursos Públicos	APP Aeropuertos Alfonso Bonilla Aragón, El Edén, Benito Salas y Perales y otros del suroccidente colombiano.	AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA	30/09/2016
Iniciativa Privada sin Recursos Públicos	Ampliación y mejoramiento del campo de vuelo del aeropuerto El Dorado	AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA	25/05/2017
Iniciativa Pública	Modernización Terminal de Pasajeros Aeropuerto Internacional Matecaña	AEROPUERTO INTERNACIONAL DE MATECAÑA	[Vacio]
Iniciativa Privada sin Recursos Públicos	Ciudadela Aeroportuaria Cartagena de Indias	ALCALDÍA DE CARTAGENA, BOLÍVAR	30/12/2016
Iniciativa Privada sin Recursos Públicos	IP ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN, EXPLOTACIÓN Y MODERNIZACIÓN AEROPUERTO RAFAEL NUÑEZ DE CARTAGENA	AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA	[Vacio]
Iniciativa Privada sin Recursos Públicos	CONCESIÓN AEROPUERTOS AEROPUERTOS DE SAN ANDRÉS Y PROVIDENCIA.	AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA	[Vacio]
Iniciativa Privada sin Recursos Públicos	OPERACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE LOS AEROPUETOS DE ARMENIA, SAN ANDRES, SANTA MARTA Y LETICIA	AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA	[Vacio]
Iniciativa Privada sin Recursos Públicos	APP AEROPUERTO DEL EDÉN	AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA	[Vacio]
Iniciativa Privada sin Recursos Públicos	EL DORADO MÁXIMO DESARROLLO IP EDMAX	AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA	[Vacio]
Iniciativa Privada sin Recursos Públicos	NUEVO AEROPUERTO SIMON BOLÍVAR - NASIB	AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA	[Vacio]

Adaptado de RUAPP. (2019)

De la anterior gráfica se puede determinar que existen IP desde hace ocho (08) años y no han sido o rechazadas o aprobadas, lo que demuestra que falta consolidar la regulación de la APP o fortalecer con personal especializado o técnico las entidades con el fin de revisar los proyectos sin tener que depender de otras entidades para que se pronuncien en algún aspecto en particular.

Adicionalmente, es conveniente revisar las diferencias de contratar por ley 80 de 1993 o por ley 1508 de 2012. Para tal fin el DNP elaboró una presentación en formato PPT donde en un cuadro comparativo explica las razones de tener una Ley 1508 de 2012.

Figura 18. Razones para tener una Ley 1508 de 2012

ANTES - LEY 80/93 Y 1150/07	AHORA – LEY 1508/12
Se pagaba por obras	Se va a pagar por los servicios que presta la infraestructura
Los inversionistas no vinculaban capital propio en los proyectos	Es necesario que los inversionistas vinculen su capital
No se hacía una eficiente asignación de riesgos	Se analizará la asignación de riesgos ex – ante al proceso de selección
El Estado aportaba anticipos en proyectos de concesión	No hay anticipos durante la fase de construcción
No se analizaba cual era la mejor modalidad para ejecutar el proyecto (APP o Obra Pública)	Se exige por Ley contar con el análisis de la justificación de la modalidad de ejecución
No se hacía diferencia entre quién financiaba y quién construía.	Los requisitos habilitantes son capacidad legal, capacidad financiera y Experiencia en inversión o estructuración
Los proyectos no estaban siendo diseñados para inversionistas institucionales y financieros.	El esquema está diseñado para inversionistas institucionales y financieros.

Tomado de DNP, (2020)

Como se puede observar las dos metodologías tiene sus pro y contras, todo depende de los factores tiempo, presupuesto, riesgo, oportunidad. Por lo cual, se puede contratar un diseño y/o la construcción de una calle de salida rápida por ley 80 de 1993 o por la ley 1508 de 2012.

La ventaja que tiene la Ley 1508 de 2012 para el estado es la cesión del riesgo hacia los contratistas “concesionarios” pues el CONPES 4000 – define los lineamientos que deben seguir las empresas estatales sobre política de riesgo contractual para proyectos aeroportuarios privados. Este CONPES define que los riesgos de diseño y de construcción estarán a cargo del concesionario, por lo que la entidad estatal no compensará ni reconocerá ningún costo o gasto o cualquier otro rubro por estos tipos de riesgo.

Evaluación Ex ante

Este trabajo se centra en una evaluación ex ante, que es una revisión preliminar que se lleva a cabo antes de poner en marcha un proyecto o iniciativa. Su principal objetivo es averiguar si el proyecto es viable y factible desde las perspectivas técnica, económica, social y ambiental. (Euroinnova Business School, 2023).

Por lo tanto, se evalúa cada criterio (pertinencia, coherencia, eficiencia, eficacia y sostenibilidad) con sus respectivos componentes, a cada una de las alternativas.

Previo a iniciar la evaluación es conveniente mencionar el concepto asociado a estos criterios, así:

- Pertinencia: medida de si el proyecto responde a una necesidad.

Según David García Castañeda, economista de la Universidad de Manizales, la pertinencia se refiere a lo que resulta más adecuado para abordar un problema social, público o privado, así como para lanzar un nuevo producto o servicio al mercado. En este contexto, los estudios previos y los análisis de viabilidad son cruciales, ya que ayudan a evaluar cuán bien se alinean las necesidades, la solución y las expectativas. (Castañeda, 2023)

- Coherencia: medida de si el proyecto está ajustado a los objetivos de un Estado o una Entidad.

La coherencia interna del Programa Operativo Integrado se refiere a cómo las medidas que se proponen se ajustan para alcanzar tanto los objetivos específicos como los generales. (Europeos, 2024)

- Eficiencia: medida que representa la optimización de los recursos en el proyecto, hace referencia, además, a la habilidad de una persona o un proceso para usar correctamente herramientas disponibles, para objetivo de alcanzar las metas establecidas; se enfoca únicamente en realizar las acciones que son realmente necesarias. (Cardenas, 2023)
- Eficacia: medida de si el proyecto consigue los resultados esperados.

Eficacia: es la forma de evaluar si un proyecto logra los resultados que se esperaban. En esencia, la eficacia se trata de la habilidad para alcanzar los objetivos;

lo más crucial en este aspecto es que se completen dentro del plazo y de la manera acordada. (Cardenas, 2023)

- Sostenibilidad: mediada de si el proyecto perdurará en el tiempo.

Karlos Pérez de Armiño señala que la sostenibilidad es clave para asegurar que los objetivos y los impactos positivos de un proyecto de desarrollo se mantengan a largo plazo, incluso después de que este haya finalizado. (Armiño, 2024)

Así que, en cuanto al criterio de Pertinencia, los componentes son los siguientes:

- La solución planteada se adapta al problema
- Hay cambio en la necesidad a corto plazo
- Hay un enfoque directo en la población objeto de estudio
- Incluye acciones que son fáciles de implementar

Para puntuar el criterio pertinencia, es recomendable el siguiente rango de evaluación:

Figura 19. El rango de evaluación para el criterio Pertinencia

CRITERIO PERTINENCIA	RANGO %		
	BAJO	MEDIO	ALTO
COMPONENTE A EVALUAR	0 <= X < 33	33 <= X < 66	66 <= X <= 100
La alternativa se ajusta en menor medida a los recursos disponibles			
Se genera un cambio en la necesidad en el corto plazo			
Grado de atención directo sobre la población objetivo			
Tiene actividades con fácil acceso de implementación			

Figura 20. El rango de evaluación para el criterio Pertinencia

ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	COMPONENTES PARA EVALUAR				
	La alternativa se ajusta al problema	Se genera un cambio en la necesidad en el corto plazo	Grado de atención directo sobre la población objetivo	Tiene actividades con fácil acceso de implementación	Promedio
Alternativa 1. Solicitar a la ANI acelerar el proceso de revisión de la IP o IPs del lado aire que estén en trámite en dicha entidad.	100%	99%	100%	99%	100%
Alternativa 2. Comprar los diseños que haya desarrollado el originador de la IP “Campo de Vuelo o a cualquier APP que presente obras en el lado aire	66%	33%	100%	66%	66%
Alternativa 3. Para poder contratar las obras o las APP, el Gobierno Nacional debe desglosar o delimitar las actuaciones o gestiones de la Aerocivil y de la ANI en el momento que sea presentada un proyecto de asociación público-privada de iniciativa privada	66%	33%	95%	66%	65%
Alternativa 4. depende de las anteriores soluciones	77%	55%	98%	77%	77%

Como el criterio pertinencia es una medida de si el proyecto responde a una necesidad se puede observar que la alternativa 1 de solución es la de mayor porcentaje por cuanto atiende a la población objetivo (stakeholders=Aerocivil, Mintransporte, aerolíneas, pasajeros, etc.) y dicha solución se genera a partir de actividades fáciles de implementar (voluntad de las partes y convenir compromisos), obteniendo resultados en corto plazo, lo cual repercute en que se atenderá una necesidad, siendo esta la construcción de una calle de salida rápida, objeto del proyecto.

Acto seguido, se determina el valor o porcentaje de la alternativa que obtenga más puntaje por el criterio coherencia, partiendo que este criterio da una idea de si el proyecto está ajustado a los objetivos de un Estado o una Entidad, que para este caso sería

para el objetivo o plan estratégico o plan maestro aeroportuario de la Aerocivil que tenga aprobado para la fecha (2024) para el aeropuerto El Dorado.

Para el criterio coherencia, es recomendable los siguientes rangos a evaluar y los componentes respectivos son:

Tabla 4. *El rango de evaluación para el criterio coherencia*

Criterio Coherencia	Rango %		
	Bajo	Medio	Alto
Componente a evaluar	$0 \leq X < 33$	$33 \leq X < 66$	$66 \leq X \leq 100$
La alternativa se recoge las necesidades			
Se genera un resultado que va en línea con el propósito del árbol de objetivos en el corto plazo			
La alternativa va en línea con las políticas del Mintransporte			
La alternativa resuelve la capacidad de la infraestructura aeroportuaria			

Figura 21. *Matriz de decisiones - Evaluación Criterio de Coherencia*

ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	COMPONENTES PARA EVALUAR				
	La alternativa se recoge las necesidades	Se genera un resultado que va en línea con el propósito del árbol de objetivos en el corto plazo	La alternativa va en línea con las políticas del Mintransporte	La alternativa resuelve la capacidad de la infraestructura aeroportuaria	Promedio
Alternativa 1. Solicitar a la ANI acelerar el proceso de revisión de la IP o IPs del lado aire que estén en trámite en dicha entidad.	100%	100%	100%	100%	100%
Alternativa 2. Comprar los diseños que haya desarrollado el originador de la IP "Campo de Vuelo o a cualquier APP que presente obras en el lado aire	100%	33%	99%	100%	83%
Alternativa 3. Para poder contratar las obras o las APP, el Gobierno Nacional debe desglosar o delimitar las actuaciones o gestiones de la Aerocivil y de la ANI en el momento que sea presentada un proyecto de asociación público-privada de iniciativa privada	100%	50%	96%	100%	87%
Alternativa 4. depende de las anteriores soluciones	99%	61%	97%	100%	89%

Como se observa la alternativa 1 alcanza el mayor porcentaje, pues, al implementarse se estaría dando cumplimiento a una de las tantas obras planteadas que están inmersas en el plan maestro aeroportuario del Dorado, el cual, fue expedido y aprobado por la Aerocivil en el año 2020, además, esta alternativa permite ejecutar una obra en el corto plazo antes de que dicho plan sea actualizado en seis (años) tal y como lo indica el RAC 14.

En consonancia, se debe calcular ahora el porcentaje más alto para la alternativa que evalúe si el proyecto optimiza los recursos, conocido esto como el criterio de eficiencia.

Para el criterio eficiencia los rangos a evaluar y los componentes respectivos son:

Tabla 5. *El rango de evaluación para el criterio eficiencia*

Criterio eficiencia	Rango %		
	Bajo	Medio	Alto
Componente a evaluar	$0 \leq X < 33$	$33 \leq X < 66$	$66 \leq X \leq 100$
La alternativa se implementa en corto plazo			
La alternativa genera algún costo para las entidades			
La alternativa beneficia a los actores o stakeholders			
La alternativa tiene en cuenta los recursos			

Figura 22. *Matriz de decisiones - Evaluación Criterio de Eficiencia*

ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	COMPONENTES PARA EVALUAR				
	La Alternativa se implementa en corto plazo	La alternativa genera algún costo para las entidades	La alternativa beneficia a los actores o stakeholders	La alternativa tiene en cuenta los recursos	Promedio
Alternativa 1. Solicitar a la ANI acelerar el proceso de revisión de la IP o IPs del lado aire que estén en trámite en dicha entidad.	100%	0%	100%	100%	75%
Alternativa 2. Comprar los diseños que haya desarrollado el originador de la IP “Campo de Vuelo o a cualquier APP que presente obras en el lado aire	66%	0%	100%	100%	67%
Alternativa 3. Para poder contratar las obras o las APP, el Gobierno Nacional debe desglosar o delimitar las actuaciones o gestiones de la Aerocivil y de la ANI en el momento que sea presentada un proyecto de asociación público-privada de iniciativa privada	50%	0%	100%	100%	63%
Alternativa 4. depende de las anteriores soluciones	72%	0%	100%	100%	68%

Nuevamente la alternativa 1 obtiene el mayor puntaje, por cuanto al ser una medida de fácil de implementar (voluntad y llegar a acuerdos), pues, no genera gastos ni costos para las entidades toda vez que con el personal, con los herramientas con que cuenten y con las Leyes y Decretos que existan para APP, se puede revisar y aprobar APP, para que un privado “concesionario” ejecute la calle de salida rápida a su cuenta y riesgo, en el plazo y con las especificaciones técnicas que contenga el contrato de concesión que para tal fin se suscriba.

A su turno, se debe calcular la alternativa de solución que tenga el mayor porcentaje para el criterio eficacia, por cuanto, es necesario conocer si dicha solución consigue los resultados esperados para ejecutarla o ponerla en práctica lo más pronto posible para que la capacidad aeroportuaria se vea aumentada, lo que redundará en mejores niveles de servicio y cumplimiento de indicadores ambientales, entre otros.

Para el criterio eficacia los rangos a evaluar y los componentes respectivos son:

Tabla 6. *El rango de evaluación para el criterio eficacia*

Criterio eficacia	Rango %		
	Bajo	Medio	Alto
Componente a evaluar	$0 \leq X < 33$	$33 \leq X < 66$	$66 \leq X \leq 100$
La alternativa no es viable en un tiempo			
La alternativa es viable en corto plazo			
La alternativa es viable en mediano plazo			

Figura 23. *Matriz de decisiones - Evaluación Criterio de Eficacia*

ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	COMPONENTES PARA EVALUAR			
	La alternativa no es viable en el tiempo	La alternativa es viable en corto plazo	La alternativa es viable en el mediano plazo	Promedio
Alternativa 1. Solicitar a la ANI acelerar el proceso de revisión de la IP o IPs del lado aire que estén en trámite en dicha entidad.	70%	100%	100%	90%
Alternativa 2. Comprar los diseños que haya desarrollado el originador de la IP “Campo de Vuelo o a cualquier APP que presente obras en el lado aire	0%	95%	95%	63%
Alternativa 3. Para poder contratar las obras o las APP, el Gobierno Nacional debe desglosar o delimitar las actuaciones o gestiones de la Aerocivil y de la ANI en el momento que sea presentada un proyecto de asociación público-privada de iniciativa privada	0%	94%	94%	63%
Alternativa 4. depende de las anteriores soluciones	0%	96%	96%	64%

De la anterior tabla, se observa que la alternativa 1 debe ponerse en práctica toda vez que alcanza o da solución a la problemática o necesidad - aumento de la capacidad del aeropuerto, en especial el lado aire en lo referente a las calles de salida rápida -. Esta alternativa alcanza el mayor porcentaje por cuanto es viable financiera, técnica, jurídicamente realizarla, en el corto plazo a cero costo o gasto y requiere solo compromiso de las entidades, pues, de cierta manera se cuentan con los insumos básicos para desarrollarla, sin que esto quiera decir que estos insumos (leyes, decretos, acuerdos y plazos) deban ajustarse o actualizar con base en las experiencia conocida por parte de todos

los involucrados en la elaboración, presentación, aprobación de una APP y su puesta en marcha.

Por último, deben revisarse las alternativas solución con el paso del tiempo, su validez de implementación con los años, para cual se tendrá en cuenta el criterio de sostenibilidad, toda vez que este criterio da una mediada de si el proyecto “alternativa” perdurará en el tiempo.

Para el criterio sostenibilidad los rangos a evaluar y los componentes respectivos son:

Tabla 7. *El rango de evaluación para el criterio sostenibilidad*

Criterio sostenibilidad	Rango %		
	Bajo	Medio	Alto
Componente a evaluar	$0 \leq X < 33$	$33 \leq X < 66$	$66 \leq X \leq 100$
La alternativa no sostendrá los beneficios en el tiempo			
La alternativa sostendrá los beneficios solo durante los primeros 10 años			
La alternativa sostendrá los beneficios solo durante los primeros 20 años			
La alternativa sostendrá los beneficios durante toda la vida			

Figura 24. Matriz de decisiones - Evaluación Criterio de Sostenibilidad

ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	COMPONENTES PARA EVALUAR				Promedio
	La alternativa no sostendrá los beneficios en el tiempo	La alternativa sostendrá los beneficios solo durante los primeros 10 años	La alternativa sostendrá los beneficios solo durante los primeros 20 años	La alternativa sostendrá los beneficios durante toda la vida	
Alternativa 1. Solicitar a la ANI acelerar el proceso de revisión de la IP o IPs del lado aire que estén en trámite en dicha entidad.	0%	100%	100%	50%	63%
Alternativa 2. Comprar los diseños que haya desarrollado el originador de la IP "Campo de Vuelo o a cualquier APP que presente obras en el lado aire	0%	100%	100%	50%	63%
Alternativa 3. Para poder contratar las obras o las APP, el Gobierno Nacional debe desglosar o delimitar las actuaciones o gestiones de la Aerocivil y de la ANI en el momento que sea presentada un proyecto de asociación público-privada de iniciativa privada	0%	100%	90%	50%	60%
Alternativa 4. depende de las anteriores soluciones	0%	100%	97%	50%	62%

Este criterio ratifica que la alternativa 1 es la más viable en el tiempo por la prontitud y por la facilidad para implementarla. Esta solución por ser rápida permite a su vez que se cumpla con lo contenido en el plan maestro aeroportuario y además que va en línea con los tiempos para revisión y actualización del plan maestro, tal y como está previsto en el RAC 14. También esta solución se sostenerse en el tiempo, en razón a que al desarrollar la obra de la calle de salida rápida está mantendrá el tiempo con los

mantenimientos y rehabilitaciones que deban ejecutarse por el uso que se le por parte de las aerolíneas.

A continuación, se elabora con una matriz que presenta los valores promedio de la valoración de cada criterio con sus componentes:

Figura 25. Matriz de decisiones Final – Criterio Promedio vs Alternativa

ALTERNATIVA	CRITERIO					Promedio
	Pertinencia	Coherencia	Eficiencia	Eficacia	Sostenibilidad	
1. Solicitar a la ANI acelerar el proceso de revisión de la IP o IPs del lado aire que estén en trámite en dicha entidad.	100%	100%	75%	90%	63%	85%
2. Comprar los diseños que haya desarrollado el originador de la IP “Campo de Vuelo” o de una APP que desarrolle obras en el lado aire del aeropuerto	66%	83%	67%	63%	63%	68%
3. Para poder contratar las obras o las APP, el Gobierno Nacional debe desglosar o delimitar las actuaciones o gestiones de la Aerocivil y de la ANI en el momento que sea presentada un proyecto de asociación público-privada de iniciativa privada.	65%	87%	63%	63%	60%	67%
4. Para poder contar con calles de salida rápida deben implementarse las tres soluciones propuestas en las anteriores tres causas o implementar al menos dos de las tres soluciones planteadas.	77%	89%	68%	64%	62%	72%

Como se puede observar la alternativa 1, es la alternativa seleccionada toda vez que obtuvo el mayor porcentaje, pues, a la larga todo depende de la voluntad de los

involucrados para llegar a consensos de colaboración para sacar adelante los proyectos de IP.

Así mismo, se procede a evaluar cada alternativa con base en la medida en que estas se ajustan a los recursos disponibles y para cada criterio. Para efectos de lo anterior, es recomendable los siguientes rangos de evaluación para realizar la evaluación general de todos los criterios a cada alternativa.

Figura 26. Rangos de evaluación para el análisis de las alternativas de solución

RANGOS DE EVALUACIÓN	RANGO %
La alternativa se ajusta en menor medida a los recursos disponibles	$0 \leq x < 33$
La alternativa se ajusta parcialmente a los recursos disponibles	$34 \leq x < 67$
La alternativa se ajusta significativamente a los recursos disponibles	$68 \leq x \leq 100$

Con base en lo anterior se evalúan las cuatro opciones detalladas en el presente documento teniendo en cuenta criterios como: pertinencia, coherencia, eficiencia, eficacia y sostenibilidad.

Se debe recordar que se entiende por:

- Pertinencia: medida de si el proyecto responde a una necesidad.

Según David García Castañeda, economista de la Universidad de Manizales, la pertinencia se refiere a lo que resulta más adecuado para abordar un problema social, público o privado, así como para lanzar una nueva opción en el mercado. En este contexto,

los estudios previos y los análisis de viabilidad son cruciales, ya que ayudan a evaluar cuán bien se alinean las necesidades, la solución y las expectativas. (Castañeda, 2023)

- Coherencia: medida de si el proyecto está ajustado a los objetivos de un Estado o una Entidad.

La coherencia interna del Programa Operativo Integrado se refiere a cómo las medidas que se proponen se ajustan para alcanzar tanto los objetivos específicos como los generales. (Europeos, 2024)

- Eficiencia: medida de si el proyecto optimiza los recursos, refiriéndose a la habilidad que tienen las personas o procesos para el uso de herramientas de forma efectiva, con el objeto de lograr fines establecidos; se enfoca en realizar solo las acciones necesarias. (Cardenas, 2023)

- Eficacia: medida de si el proyecto consigue los resultados esperados.

Por otro lado, la eficacia se trata de la capacidad de cumplir con esos objetivos; lo crucial aquí es que se logren dentro del tiempo y la forma que se han estipulado. (Cardenas, 2023)

- Sostenibilidad: medida de si el proyecto perdurará en el tiempo.

Según Karlos Pérez de Armiño, la sostenibilidad es la condición que asegura que los objetivos y los impactos positivos de un proyecto de desarrollo se mantengan a largo plazo, incluso después de que haya finalizado. (Armiño, 2024)

Figura 27. *Matriz de decisiones finales – Criterios Promedio vs Alternativa*

ALTERNATIVA	CRITERIO					Promedio
	Pertinencia	Coherencia	Eficiencia	Eficacia	Sostenibilidad	
1. Solicitar a la ANI acelerar el proceso de revisión de la IP o IPs del lado aire que estén en trámite en dicha entidad.	100	100	100	100	98	99,6
2. Comprar los diseños que haya desarrollado el originador de la IP “Campo de Vuelo” o de una APP que desarrolle obras en el lado aire del aeropuerto	98	100	100	100	99	99,4
3. Para poder contratar las obras o las APP, el Gobierno Nacional debe desglosar o delimitar las actuaciones o gestiones de la Aerocivil y de la ANI en el momento que sea presentada un proyecto de asociación público-privada de iniciativa privada.	97	100	100	100	98	99
4. Para poder contar con calles de salida rápida deben implementarse las tres soluciones propuestas en las anteriores tres causas o implementar al menos dos de las tres soluciones planteadas.	97	100	100	100	98	99

El anterior resultado va en línea con los resultados de obtenidos y plasmado en la figura 26 denominada “*Matriz de decisiones finales – Criterios Promedio vs Alternativa*”, donde la alternativa 1, igualmente, obtuvo la mayor calificación con un total de 85%

Ahora bien, en la etapa de previa se analiza la probabilidad de obtener los resultados planteados en los objetivos pues la enunciación de un trabajo en fase perfil con Metodología de Marco Lógico para elaborar diseños de una calle de salida rápida en pista del aeropuerto El Dorado, es una meta o una guía para los formuladores de proyectos aeroportuarios, en particular con las calles de salida rápida, toda vez que contar con infraestructuras modernas contribuye con los niveles de servicio, el cumplimiento de indicadores ambientales, contar con infraestructuras que se adaptan a la evolución de la industria aeronáutica.

La estructuración y evaluación de contratos de obra, consultorías, interventorías, y APP de iniciativa pública o privada del sector transporte aéreo, esta reglada por leyes, decretos o resoluciones internas de las Entidades competentes.

Lo importante a la hora de estructurar un proyecto es identificar la necesidad que el estado debe cubrir, así como, la mejor manera de atenderla “la mejor alternativa” técnica, jurídica y financieramente.

Ahora se analizarán algunos aspectos, tales como:

- Identificación y definición del Problema: la poca o casi nula inversión del estado en la obra de construir calles de salida rápida en el aeropuerto El Dorado.

La no ejecución de la obra consistente en calles de salida rápida se remonta desde el año 2006 cuando se adjudica el contrato de concesión de OPAIN, tan solo hasta el año 2018 o 2019 la ANI a través del concesionario CODAD construyó tan solo una calle salida rápida en la pista norte del aeropuerto El Dorado. Ahora bien, la Aeronáutica tampoco ha construido calles de salida rápida a pesar desde que el año 2018 las pistas del dorado fueron revertidas por la ANI, CODAD e interventoría hacia la Aerocivil, lo anterior para su explotación comercial, administración, operación, mantenimiento y modernización del lado aire, el cual incluye calles de salida rápida.

Lo anterior permite evidenciar la no inversión o identificación de las necesidades del aeropuerto El Dorado en cuanto al diseño y construcción de calles de salida rápida, además, evidencia el no seguimiento a las inversiones o las necesidades del aeropuerto.

- Estado Actual: la Aerocivil y la ANI no cuentan con un seguimiento a las necesidades del aeropuerto con respecto a lo requerido por las aerolíneas o usuarios, lo que lleva a realizar un diagnóstico gráfico sobre la evolución en la infraestructura física del lugar llamado lado aire del aeropuerto El Dorado, con el fin de obtener variables que generen el no diseño y construcción de calles de salida rápida en el citado aeropuerto.

El aeropuerto El Dorado, como muchos otros aeropuertos sufren de la necesidad de mejorar el lado aire.

Según la información con que se cuenta se logra establecer cuatro (04) causas relacionadas con no contar con diseños y ejecución de obras de calles de salida rápida:

- Obras IP: Son posibles obras que están incluidas en las iniciativas privadas a cargo de la ANI.
- Miedo por detrimento: el no ejecutar las obras por parte de la Aerocivil por cuanto considera que la IP será adjudicada por la ANI prontamente, por lo cual no se atreve a invertir en el aeropuerto.
- Falta de recursos: esta es una causa que se origina como consecuencia de las dos anteriores toda vez que la Aerocivil no prioriza ejecutar obras de calles de salida rápida por lo cual no asigna recursos para este tipo de infraestructuras.
- No asignación de presupuesto: por las tres anteriores, el congreso no aprueba una asignación de recursos para el lado aire del aeropuerto El Dorado.

Seguidamente, se muestra la evolución de las calles de salida rápida desde el 2002 al 2023.

Figura 28. *Calles de salida rápida aeropuerto El Dorado año 2023*



Tomado de Google Earth (2023).

Figura 29. Calles de salida rápida aeropuerto El Dorado año 2020



Adaptado de Aerocivil Plan Maestro, (2020).

Figura 30. Calles de salida rápida aeropuerto El Dorado año 2002



Tomado de Aerocivil Plan Maestro, (2002).

8.3 Selección de la alternativa de solución

El plan de acción implica resolver parcial o totalmente la necesidad determinada, donde se plantean cuatro (04) alternativas de solución, las cuales están

fundamentadas en los objetivos planteados en el proyecto, así como, en las necesidades de la industria aérea.

La Figura 26 denominada “*Matriz de decisiones finales – Criterios Promedio vs Alternativa*”, indica que la alternativa 1 es la alternativa a elegir, toda vez que los componentes que se evaluaron para cada criterio para esta alternativa arrojaron los mayores porcentajes cuyo promedio, a su vez fue el más alto, los porcentajes alcanzado por esta alternativa son:

Tabla 8. *Matriz de decisiones finales*

ALTERNATIVA	CRITERIO					Promedio
	Pertinencia	Coherencia	Eficiencia	Eficacia	Sostenibilidad	
1. Solicitar a la ANI acelerar el proceso de revisión de la IP o IPs del lado aire que estén en trámite en dicha entidad.	100%	100%	75%	90%	63%	85%

La alternativa 1 tiene ventajas sobre las otras alternativas por:

- a) Es fácil de implementar
- b) No se deben hacer ajustes a la normatividad
- c) Da solución a la capacidad aeroportuaria
- d) Se ajusta y atiende el plan maestro aeroportuario
- e) Es a cero costos y no genera gastos su implementación
- f) Se requiere voluntad de las entidades
- g) Se requiere llegar a acuerdos por escrito
- h) Atiende las necesidades del aeropuerto y de los stakeholders
- i) Permite cumplir en cierta medida con indicadores ambientales
- j) Tiene en cuenta los recursos humanos y financieros disponibles
- k) Se puede acudir a los principios de colaboración y coordinación entre entidades.

La alternativa 1 “solicitar a la ANI acelerar el proceso de revisión de la IP o IPs del lado aire que estén en trámite en dicha entidad” no requiere el concurso de actividades adicionales como hacer lobby para conseguir recursos monetarios, hacer ajustes a la Ley y Decretos relacionados con APP, además, estas impactan la ejecución de las obras, pues, adelantar estas actividades adicionales generaran atrasos para iniciar las obras.

Además, se debe recordar que en tres (03) de las alternativas se requiere el concurso concomitante de la Aerocivil y de la ANI, una (01) alternativa es independiente y la otra depende de las tres primeras.

La anterior determinación se enruta en el objetivo principal que es expresar un propósito en fase perfil con la Metodología de Marco Lógico, con el diseño de una calle cuyo fin es de salida rápida de la pista norte de Aeropuerto El Dorado, que oriente la toma de decisiones de los stakeholders.

Lo expuesto se fundamenta en los recursos monetarios con que cuenta la Aerocivil y la ANI, en los plazos para adelantar procesos de contratación de las citadas entidades estatales, lo que permitirá contar con estudios y diseños a más corto tiempo. Según la veeduría distrital (2023) cuando se hace contratación pública se establecen los criterios claves entre el Estado y sus proveedores. En este sentido, el Estado tiene la responsabilidad de proteger sus propios intereses, mientras que los proveedores deben adaptarse a las normas que imponen las entidades públicas.

La Ley 489 de 1998, dispone en el artículo 6:

“Principio de coordinación”: establece que, gracias a la participación entre las autoridades administrativas, se debe asegurar la armonía al desempeñar funciones para lograr los objetivos del Estado.

Por lo tanto, estas autoridades se comprometen a colaborar con otros entes para guiar el cumplimiento de sus funciones y no obstaculizaran el trabajo de los órganos, dependencias, organismos y entidades responsables. (...). (Pública, Ley 489 de 1998 - Gestor Normativo, 2023)

El artículo 3 de la Ley 80 de 1993 indica que:

los objetivos de la Contratación Estatal, los servidores públicos deben tener presente que al firmar contratos y llevar a cabo su ejecución, las entidades buscan cumplir con los fines del Estado, asegurando una prestación permanente y eficaz de los servicios oficiales, así como proteger las retribuciones de los ciudadanos colaboradores con ellas para alcanzar esos objetivos.

Por otro lado, cuando un particular desee celebrar y ejecutar un contrato con las entidades estatales, debe buscar beneficios económicos que el Estado protege, también están colaborando para que el cumplimiento de estos fines se asuma como responsabilidad social que conlleva ciertas obligaciones.

(El texto subrayado fue derogado por el art. 32 de la Ley 1150 de 2007.)”
(Publica, Ley 80 de 1993 - Gestor Normativo, 2023)

Como se observa con el concurso de la Aerocivil y de la ANI se pueden adelantar las modificaciones necesarias a las Leyes de tal manera que se regulen las actuaciones de cada entidad y se permite la contratación o compra de estudios y diseños de infraestructuras aeroportuarias, que para el caso en particular son las calles de salida rápida, para que finalmente el usuario final cuente con buenos niveles de servicio y el estado colombiano cumpla con sus compromisos que adquiere nacional e internacionalmente, como lo es el índice de reducción de CO2 en aeropuertos.

Si se quiere dar solución rápida, que se mantenga en el tiempo, que tenga en cuenta los recursos y a cero costos la alternativa 1) es la mejor solución.

9. Construcción del modelo analítico del proyecto

9.1 Estructura analítica

Todo el trabajo se basó en buscar la mejor alternativa para lo cual en el desarrollo del trabajo se modificaba la viñeta o la numeración de las alternativas con el fin de que no se sesgará la respuesta final. Así las cosas, después de haber realizado todo lo descrito en numerales anteriores, se determina que la alternativa seleccionada es la Alternativa, la cual consiste básicamente en Solicitar a la ANI acelerar el proceso de revisión de la IP o IPs del lado aire que estén en trámite en dicha entidad.

Partiendo de la alternativa seleccionada y el árbol de objetivos se procede a elaborar la estructura analítica del proyecto, para efectos de lo anterior se siguen los siguientes pasos, a saber:

Figura 31. *Pasos para desarrollar la estructura analítica del proyecto*

	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
Efecto	debe determinarse	debe determinarse	debe determinarse
Propósito	debe determinarse	debe determinarse	debe determinarse
Causa 1 (Medios)	debe determinarse	debe determinarse	debe determinarse
Componentes o productos	debe determinarse	debe determinarse	debe determinarse
Actividades para la alternativa 1	debe determinarse	debe determinarse	debe determinarse

Por lo tanto, cada uno de los pasos para la alternativa seleccionada son:

- a) Efectos del proyecto (fines):
 - Altos niveles de seguridad operacional
 - bajo número de aeronaves en pista
 - aprovechamiento de la pista para aterrizajes
 - eficiencia en el uso de recursos ambientales
- b) Efectos del proyecto:
 - cumplimiento de compromisos e indicadores ambientales
 - bajo tiempo en pista por las aeronaves
 - mayor tiempo disponible en pista
 - mayor ahorro de combustible para la operación de las aeronaves
- c) Propósito: aumento en la capacidad en las calles de salida rápida en el aeropuerto El Dorado
- d) Medios: ejecución de calles de salida rápida (causa Directa)
- e) Componentes la alternativa 1 para cada uno de los criterios:

Tabla 9. *Componentes de la alternativa 1 para el criterio pertenencia*

Criterio pertenencia				
La alternativa se ajusta al problema	Se genera un cambio en la necesidad en corto plazo	un Grado de atención directo sobre la población objetivo	Tiene actividades con fácil acceso de implementación	

Tabla 10. *Componentes de la alternativa 1 para el criterio coherencia*

Criterios coherencia				
La alternativa atiende el plan maestro	Se genera un resultado que va en línea con el propósito del árbol	un Grado de atención directo sobre la población objetivo	La alternativa va en línea con las políticas del Mintransporte	La alternativa resuelve la capacidad de la infraestructura aeroportuaria

objetivos en el
corto plazo

Tabla 11. *Componentes de la alternativa 1 para el criterio eficiencia*

Criterio de eficiencia			
La Alternativa se implementa en corto plazo	La alternativa genera algún costo para las entidades	La alternativa beneficia a los actores o stakeholders	La alternativa tiene en cuenta los recursos

Tabla 12. *Componentes de la alternativa 1 para el criterio eficacia*

Criterio de eficacia		
La alternativa no es viable en el tiempo	La alternativa es viable en corto plazo	La alternativa es viable en el mediano plazo

Tabla 13. *Componentes de la alternativa 1 para el criterio sostenibilidad*

Criterio de sostenibilidad			
La alternativa no sostendrá los beneficios en el tiempo	La alternativa sostendrá los beneficios solo durante los primeros 10 años	La alternativa sostendrá los beneficios solo durante los primeros 20 años	La alternativa sostendrá los beneficios durante toda la vida

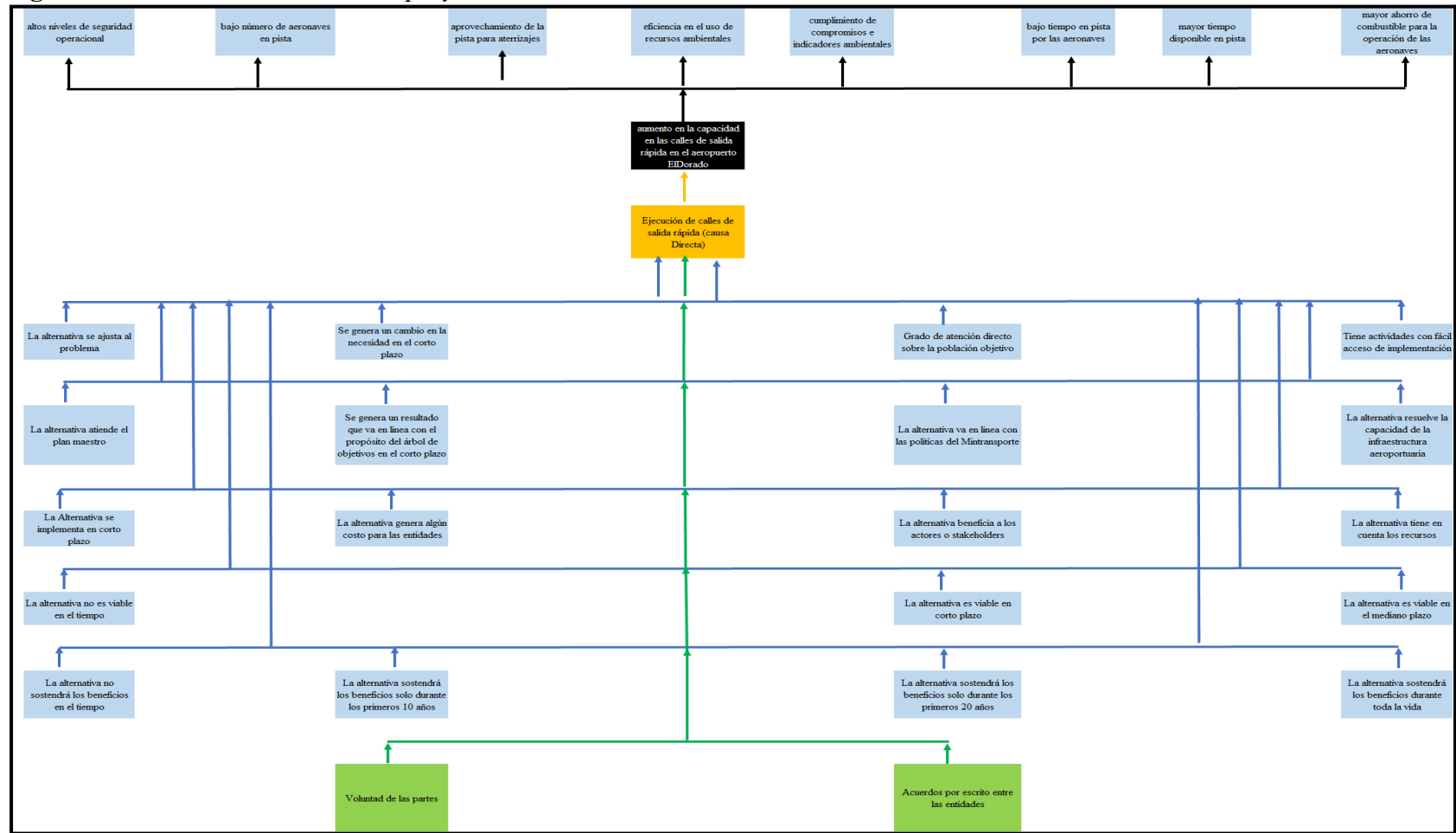
f) Actividades o acciones:

- Voluntad de las partes
- Acuerdos por escrito entre las entidades

Así mismo, a los efectos, propósitos, medio y componentes, se les elaboró y asignó su respectivo indicador, medio de verificación y supuesto.

Teniendo en cuenta los anteriores insumos se elabora la siguiente tabla que corresponde a la estructura analítica del trabajo.

Figura 32. Estructura Analítica del proyecto



9.2 Matriz de marco lógico

Tabla 14. Matriz de marco

			Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
FINES					
1	Efecto 1: altos niveles de seguridad operacional	1: altos de	1.1 Porcentaje de incidentes = 0 1.2 Porcentaje de accidentes = 0	1.1 Estadísticas operacionales 1.2. Estadísticas operacionales	Que la Aerocivil implemente la Política de Seguridad Operacional sea de libre albedrío Que la Aerocivil implemente la Política de Seguridad Operacional sea de libre albedrío
2	Efecto 2: bajo número de aeronaves en pista	2: bajo de	2.1 Porcentaje de uso de pista = > 80% capacidad	2.1 Estadísticas operacionales	Que los diseñadores opten que el nivel de servicio del lado aire no sea un factor determinante
3	Efecto 3: aprovechamiento de la pista para aterrizajes	3:	3.1 Porcentaje de aterrizajes >= 50%	3.1 Estadísticas operacionales	Que las Aerolíneas y la gestión del tránsito aéreo no utilicen las calles de salida rápida adicionales
			Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
FINES					
4	Efecto 4: eficiencia en el uso de recursos ambientales	4:	4.1 Porcentaje de disminución JET A1 en cada año <= 3% 4.2 Porcentaje transición energética en aeropuertos en cada año >= 3%	4.1 Estadísticas uso JET A1 4.2 Informes ambientales Aerolíneas o Aerocivil	Que las Aerolíneas no hagan transición hacia los combustibles sostenibles de aviación (SAF) y sigan usando en su mayoría JET A1 Que las aerolíneas, agentes de handling o catering o Aerocivil no decidan o no tengan como objetivo iniciar la transición energética
5	Efecto 5: cumplimiento de compromisos e indicadores ambientales	5: de e	5.1 Porcentaje cumplimiento fase I Corsia = 100% (en el 2026)	5.1 Elaboración de informes periódicos los cuales deben ponerse en conocimiento del sector aéreo.	Que la OACI, así como sus estados miembros, entre las cuales está Colombia, decidan que el tema ambiental de la Aviación no sea importante

		Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
		5.2 Porcentaje cumplimiento fase II Corsia = 100% (en el 2035)	5.2 Elaboración de informes periódicos los cuales deben ponerse en conocimiento del sector aéreo.	
6	Efecto 6: bajo tiempo en pista por las aeronaves	6.1 Porcentaje de ocupación día de posiciones de parqueo de aeronaves $\geq 90\%$	6.1 Estadísticas operacionales	Unidad actual de aeronaves promedio que operan en el aeropuerto que es tipo Charlie migre hacia tipo Delta o Echo
		Indicadores	Medios de verificación FINES	Supuestos
7	Efecto 7: mayor tiempo disponible en pista	7.1 Porcentaje capacidad de la pista = 90%	7.1 Estadísticas operacionales	Que la política de mantenimiento aeroportuario no sea tenida en cuenta a la hora de estructurar proyectos Que se adelante una modificación a los manuales de diseño de aeropuertos, donde el nivel de servicio ya no sea un input para diseñar.
		7.2 Porcentaje percepción del pasajero cumplimiento itinerarios $\geq 90\%$	7.2 Encuestas	
8	Efecto 8: mayor ahorro de combustible para la operación de las aeronaves	8.1 Porcentaje ahorro OPEX por consumo de JET A1 = 10% año	8.1 Informes mensualizados consumo JET A1	Que la Aerocivil decida no elaborar más planes aeroportuarios y por ende las inversiones en el aeropuerto se aplacen en el tiempo
9	Propósito: Aumento de la capacidad de las calles de salida rápida en el	9.1 Número de calles de salidas construidas cada 10 años = 1 cada 10 años	9.1 Informes técnicos y plan maestro aeroportuario	Que la Aerocivil decida cerrar el aeropuerto El Dorado como aviación comercial y traslade dicha operación hacia un nuevo aeropuerto a las afueras de Bogotá

		Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
aeropuerto El Dorado				
		Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
		MEDIO		
10	Medio: ejecución de calles de salida rápida	10.1 Porcentaje agilidad para revisión de APP $\geq 90\%$	10.1 Oficio aprobación de prefactibilidad y oficio aprobación factibilidad	Que el Gobierno determine que el modelo de APP se acabe en Colombia
		COMPONENTES		
11	Componente 11: la alternativa se ajusta al problema	11.1 Porcentaje de atención de la necesidad $\geq 50\%$	11.1 revisión cumplimiento plan maestro	Que el Ministerio de transporte determine reestructurar las entidades adscritas al ministerio y concluyan que la ANI debe liquidarse
12	Componente 12: cambio en la necesidad en corto plazo	12.1 Se construirá el 5% de las calles de salida rápida previstas en el plan maestro, en los primeros cinco años $\geq 90\%$	12.1 Revisión estado infraestructura lado aire vs obras plan maestro	Que la Aerocivil construya el Dorado 2 y decidan que las operaciones comerciales sean desde este aeropuerto y no desde el Dorado
13	Componente 13: Nivel de atención directa sobre el objetivo.	13.1 Porcentaje satisfacción stakeholders $\geq 80\%$	13.1 Encuestas de satisfacción	Que la Aerocivil construya el Dorado 2 y decidan que las operaciones comerciales sean desde este aeropuerto y no desde el Dorado
		Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
		COMPONENTES		
14	Componente 14: tiene actividades con fácil acceso de implementación	14.1 Porcentaje de actividades implementadas / actividades programadas $\geq 80\%$	14.1 Informes ejecutivos de ANI y Aerocivil, sobre avances en el lado aire	Que el Ministerio de transporte decidan por acabar la ANI o modificar la Ley 1508 de 2022 y sus decretos reglamentarios haciéndola más compleja de implementar
15	Componente 15: la alternativa atiende el plan maestro	15.1 Porcentaje de cumplimiento del plan maestro $\geq 5\%$	15.1 Informe técnico ANI alcance APP	Que la ANI decida rechazar las APP que cursan sobre el dorado o que el originador decida retirarlas

		Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
16	Componente 16: se genera un resultado que va en línea con el propósito del árbol de objetivos en el corto plazo	16.1 Porcentaje de capacidad aumenta en 5% mínimo	16. 1 Actualización plan maestro en 10 años desde la aprobación del plan maestro actual (dic 2020) - revisión capítulo condiciones existentes	Que la Aerocivil enfoque sus esfuerzos solo en mejorar el lado tierra, en especial la terminal aérea dejando de un lado las calles de rodaje
17	Componente 17: la alternativa va en línea con las políticas del Mintransporte	17.1 Porcentaje de cumplimiento políticas de Mintransporte $\geq 50\%$	17.1 Informes de rendición de cuentas ANI	Que el Gobierno por intermedio del ministerio de transporte reformulen las políticas de infraestructura aeroportuaria
		Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
		COMPONENTES		
18	Componente 18: la alternativa resuelve la capacidad de la infraestructura aeroportuaria	18.1 Porcentaje construcción / planeado $\geq 5\%$	18.1 Informes técnicos ANI o Aerocivil	Que la Aerocivil reformule un 90% el plan maestro en el año 2026 (revisión) o en el año 2030 (actualización)
19	Componente 19: la Alternativa se implementa en corto plazo	19.1 Cantidad de calles de salida rápida construidas en los próximos 5 años ≥ 1	19.1 Informes técnicos ANI o Aerocivil	Que la ANI decida rechazar la IP campo de vuelo o que el originador de la IP radiquen un oficio informando que retira el proyecto
20	Componente 20: la alternativa genera algún costo para las entidades	20.1 Porcentaje aumento OPEX entidades = 0%	20.1. Rendición de cuentas entidades	Que el costo del asfalto se incremente en más de un 100%
21	Componente 21: la alternativa beneficia a los actores o stakeholders	21.1 Número de stakeholders beneficiados = stakeholder*0.8)	21.1 Encuesta de satisfacción	Que el ministerio del interior indique que deba hacerse Consulta previa, lo que eventualmente incrementaría el número de stakeholders
		Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
		COMPONENTES		

		Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
22	Componente 22: la alternativa tiene en cuenta los recursos	22.1 Porcentaje ejecutado / planeado existente<=100%	22.1 Revisión de informes de rendición de cuentas	Que el Gobierno reestructure la ANI y decida cerrarla
23	Componente 23: la alternativa no es viable en el tiempo	23.1 aumento adicional capacidad >=1%	23.1 Revisión informes técnicos-operativos vs plan maestro	Que el ministerio de transporte modifique la Ley 1508 de 2012 y sus decretos reglamentarios, haciéndola compleja de implementar o que decida que el mecanismo de APP ya no será utilizado en Colombia
24	Componente 24: la alternativa es viable en corto plazo	24.1 aumento adicional capacidad >=2%	24.1 Revisión informes técnicos-operativos vs plan maestro	Que el ministerio de transporte centre sus esfuerzos en otros modos de transporte diferentes al aéreo
25	Componente 25: la alternativa es viable en el mediano plazo	25.1 aumento adicional capacidad >=3%	25.1 Revisión informes técnicos-operativos vs plan maestro	Que el ministerio de transporte centre sus esfuerzos en otros modos de transporte diferentes al aéreo
		Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
COMPONENTES				
26	Componente 26: la alternativa no sostendrá los beneficios en el tiempo	26.1 Porcentaje colaboración entidades durante los 20 años en el tiempo = 0%	26.1 Cumplimiento plazos de prefactibilidad y factibilidad	Que la ANI y la Aerocivil no logren entenderse en temas aeroportuarios por la interpretación de las normas de APP o del PND.
27	Componente 27: la alternativa sostendrá los beneficios solo durante los primeros 10 años	27.1 Porcentaje colaboración entidades durante los 10 años en el tiempo >=80%	27.1 Cumplimiento plazos de prefactibilidad y factibilidad	Que la ANI y la Aerocivil no logren entenderse en temas aeroportuarios por la interpretación de las normas de APP o del PND.

Indicadores			Medios de verificación		Supuestos
28	Componente 28: La alternativa sostendrá los beneficios solo durante los primeros 20 años	28.1 Porcentaje colaboración entidades durante los 20 años en el tiempo >=100%	28.1 Cumplimiento plazos de prefactibilidad y factibilidad	Que la ANI y la Aerocivil no logren entenderse en temas aeroportuarios por la interpretación de las normas de APP o del PND.	
29	Componente 29: La alternativa sostendrá los beneficios durante toda la vida	29.1 Porcentaje colaboración entidades durante todo el tiempo de vigencia de la APP >=100%	29.1 Cumplimiento plazos de prefactibilidad y factibilidad	Que la ANI y la Aerocivil no logren entenderse en temas aeroportuarios por la interpretación de las normas de APP o del PND.	
Indicadores			Medios de verificación		Supuestos
			ACCIÓN		
30	Acción 30: voluntad de las partes	30.1 Porcentaje cumplimiento plazo de las entidades para revisar y/o aprobar APP = 100%	30.1 acta de acuerdo	Que los intereses y objetivos de la Aerocivil en temas de concesiones aeroportuarias sean diferente al de la ANI	
31	Acción 31: acuerdos por escrito entre las entidades	31.1 Suscripción acta de acuerdo entre todas las entidades que existen a a la fecha (2024) que revisan y/o aprueban APP=100%	31.1 Acta de acuerdo	Que los intereses y objetivos de la Aerocivil en temas de concesiones aeroportuarias sean diferente al de la ANI	

9.3 Resumen narrativo

Este proyecto de Maestría tiene como propósito acrecentar la cabida del lado aire del aeropuerto El Dorado con los estudios y diseños de una calle de salida rápida del lugar en mención, así como, su construcción, para lo cual se deben realizar una serie de actividades, buscando unos componentes, a través de unos medios para alcanzar unos fines.

El efecto anterior se puede llamar cascada a la inversa y se presenta así:

Figura 33. Efecto de cascada a la inversa

Efecto
Efecto
Propósito
Causa 1 (Medios)
Componentes o productos
Actividades o acciones para la alternativa seleccionada

Cada una de estas líneas tienen formulados indicadores (KPIs de cumplimiento o gestión u otro), igualmente, están planteados los medios de verificación de estos KPIs y los supuestos bajo los cuales se formularon los indicadores.

Dentro de los KPIs se pueden encontrar entre otros:

- Porcentaje de incidentes = 0
- Porcentaje de accidentes = 0
- Porcentaje de uso de pista = > 80% capacidad
- Porcentaje de aterrizajes $\geq 50\%$
- Aumento adicional capacidad $\geq 1\%$
- Aumento adicional capacidad $\geq 2\%$
- Porcentaje colaboración entidades durante todo el tiempo de vigencia de la APP $\geq 100\%$
- Porcentaje cumplimiento plazo de las entidades para revisar y/o aprobar APP = 100%

Así mismo, los supuestos para cada una de las líneas descritas en la cascada invertida se destacan:

- Se considera que la aviación es el medio más seguro, por lo tanto, el porcentaje de incidentes = 0
- Se considera que la aviación es el medio más seguro, por lo tanto, el porcentaje de accidentes = 0
- Se considera que la pista puede ser usada para despegues y/o aterrizajes
- Se considera que la pista no ha sufrido mejoramientos en su geometría y resistencia
- Lograr que la pertenencia y persistencia sea un valor agregado de los stakeholder o interesados

- El tipo de aeronaves que operaran el aeropuerto es tip Charlie como sucede actualmente
- la pista está en óptimas condiciones
- Los encuestados son stakeholders y hacen uso de las instalaciones del aeropuerto

Para poder verificar los KPIs, en cuanto a su cumplimiento, se puede recurrir a informes de la Aerocivil, ANI, Aerolíneas, Mintransporte, agentes de handling, agentes de catering, concesionario, constructores, consultores, etc., entendiéndose además de informes escritos, estadísticas operacionales y de consumo.

No se puede perder de vista que la capacidad del lado aire se puede mejorar a través de tecnología como instalación de ALS o ILS o la contratación de estudios y diseños de calles de salida rápida para su posterior construcción o a con la adquisición de los mismos, en el proceso de revisión de sociedades público-privadas de carácter privada que se radiquen en la ANI, siendo la segunda opción la que se trata o aborda en el presente trabajo.

Ahora bien, con base en la matriz de marco lógico se hace una breve explicación para cuatro de los 8 efectos para entender su indicador asociado:

- *Efecto - altos niveles de seguridad operacional:* esto se puede lograr y medir bajo unos indicadores tales como:

Porcentaje de incidentes = 0

Porcentaje de accidentes = 0

Este indicador debe ser cero, pues, la seguridad operacional es el objetivo número 1 de la aviación, toda vez que la seguridad operacional se conoce como la seguridad de las aeronaves o de la operación aérea, por lo anterior es que el modo de transporte aéreo es el más seguro.

- *Efecto - bajo número de aeronaves en pista:* el indicador que logra medir este efecto es:

Porcentaje de uso de pista = > 80% capacidad

- Las infraestructuras se diseñan para que logren cubrir la demanda, para el caso de los aeropuertos, la capacidad de las pistas soportadas en las calles de salida rápida debe cubrir la demanda de operaciones aéreas que se programen en un día, por eso entre más alto sea el porcentaje de uso de la pista mayor será la eficiencia del sistema de rodaje-despegue-aterrizaje.
- *El efecto aprovechamiento de la pista para aterrizajes:* se mide bajo un KPI asociado al aterrizaje de las aeronaves:

Porcentaje de aterrizajes $\geq 50\%$

Este porcentaje se plantea porque la mayoría de las infraestructuras que prestan un servicio en dos formas (aterrizaje – despegue, un sentido y en el otro sentido) se diseñan para que hagan uso cada uno en iguales proporciones.

- *Efecto - eficiencia en el uso de recursos ambientales:* para este efecto se debe revisar el porcentaje de los recursos ambientales que se usan y el porcentaje de los recursos hacia los cuales el gremio aeronáutico debe migrar:

Porcentaje de disminución JET A1 en cada año $\leq 3\%$

Porcentaje transición energética en aeropuertos en cada año $\geq 3\%$

Es claro que el mismo porcentaje que se procura que dejen de utilizar el sector aéreo respecto de los recursos ambientales que usan a la fecha (2024) debe ser el mismo porcentaje como mínimo que deben el gremio migrar o hacer transición de sus equipos hacia fuentes renovables.

De igual manera, se hace el ejercicio para el propósito, medios, componentes y actividades, para el caso de los componentes es suficiente con explicar solo 4 de estos, toda

vez que la metodología es básicamente la misma en razón a que se apunta a un mismo propósito y efectos:

- Propósito: aumento en la capacidad de las calles de salida rápida en el aeropuerto El Dorado, para esto, puede acudir a un indicador donde el número de calles de salidas construidas cada 10 años = 1 cada 10 años, pues, entre más grande sea este Kpi quiere decir que cumplieron las metas trazadas, es decir, hay más aumento en la capacidad o se diseñaron y construyeron más calles de rodaje. Para lograr aumentar la capacidad se necesita contar con estudios y diseños, para lo cual se requiere que la ANI de celeridad a la revisión de las IP.
- Medio: ejecución de calles de salida rápida, el kpi que se puede asociar es porcentaje agilidad para revisión de APP $\geq 90\%$, lo cual se interpreta que los tiempos en prefactibilidad y factibilidad se están cumpliendo conforme con la Ley existente y las entidades que participan en estos dos procesos están colaborando en lo que les compete (revisión o emisión de conceptos), lo cual redundará en que se contará con un contrato de concesión nuevo y a su vez se contará con la elaboración de diseños de detalle fase III.
- Componente - La alternativa se ajusta al problema: para medir la incidencia del componente en el logro del propósito y de los efectos, el kpi que se ajusta a este componente se puede formular como el porcentaje de atención de la necesidad $\geq 50\%$, si la necesidad es superada en o en más del 50% se logra que los niveles de servicio se mantengan, se cumpla con ciertos niveles de reducción contaminante por uso de JET A1, entre otros.
- Componente - La alternativa atiende el plan maestro: todo aeropuerto se debe diseñar bajo las pautas de un plan maestro, el cual es el documento técnico de planificación a

aeroportuaria que plantea la ruta de obras a ejecutar en el corto, mediano y largo plazo. Por eso al diseñarse y construirse una calle de salida rápida en el Dorado, se cumple parcialmente con el plan maestro del Dorado, donde se plantea entre una gama de obras, diseñar y construir calles de salida rápida.

- Por eso el KPi intrínseco para este componente es porcentaje de cumplimiento del plan maestro $\geq 5\%$, toda vez que este documento plantea muchas obras, que para su ejecución dependen de los diseños con los que se cuenten o contraten o compren y del presupuesto para construirlas.
- Componente - La alternativa genera algún costo para las entidades: la solución debe tener en cuenta los recursos existentes de las entidades, entonces los costos por operación debe ser cero para no generar incrementos en dicho rubro, por lo tanto, el KPI para este componente debe ser porcentaje aumento OPEX entidades = 0%
- Componente - La alternativa es viable en corto plazo: la alternativa responde en un corto plazo a las necesidades de los stakeholders y del propio aeropuerto, además, atiende una de las tantas obras previstas en el plan maestro aeroportuario. Así las cosas, el indicador que se ajusta es aumento adicional capacidad $\geq 2\%$, por cuanto se diseñará y construirá una sola calle de rodaje de las más de cinco que propone el plan maestro.
- Componente - La alternativa sostendrá los beneficios solo durante los primeros 10 años, para este componente se mide el porcentaje de colaboración de las entidades en el tiempo, en razón a que, si todas concursan en los procesos de revisión y elaboración de los conceptos necesarios, eventualmente no será necesario modificar las leyes asociadas con las APP, por lo tanto, el KPI es porcentaje colaboración entidades durante los 10 años en el tiempo $\geq 80\%$

- Para las acciones asociadas a la alternativa, que corresponden a voluntad de las partes y a acuerdos por escrito entre las entidades, los kpi correspondientes son: porcentaje cumplimiento plazo de las entidades para revisar y/o aprobar APP = 100% y suscripción acta de acuerdo entre todas las entidades que existen a la fecha (2024) que revisan y/o aprueban APP=100%, la voluntad se materializa como la acción de ejercer por su propia autonomía para cumplir un rol en un tiempo específico para lo es necesario en temas contractuales poder elaborar y firmar los acuerdos a los que se lleguen mediante actos administrativos como actas de acuerdo, memorandos de entendimiento, convenios, entre otros.

Los anteriores KPIs controlan las acciones de cada línea de trabajo y buscan mantener el nivel de servicio, se cumplan con los indicadores o compromisos ambientales, los tiempos de despegue o aterrizaje, los tiempos de y los indicadores de OPEX y de gestión.

9.3.1 Fin

Con los fines planteados se observará que se alcanza el propósito del proyecto, es por ellos que al formularse los siguientes fines: altos niveles de seguridad operacional, bajo número de aeronaves en pista, aprovechamiento de la pista para aterrizajes, eficiencia en el uso de recursos ambientales, cumplimiento de compromisos e indicadores ambientales, bajo tiempo en pista por las aeronaves, mayor tiempo disponible en pista, mayor ahorro de combustible para la operación de las aeronaves; se reflejará el aumento en la capacidad en las calles de salida rápida en el aeropuerto El Dorado, al haber mayor capacidad se aumenta la oferta de los servicios, se mantienen los niveles de servicio, se cumplen con los

indicadores que se planteen, se cumplen con compromisos ambientales y se aporta valor a la industria aérea.

Es claro que fin atiende y da a entender la importancia del proyecto o la alternativa de solución seleccionada y su impacto en el tiempo; debe tenerse presente que los fines no se producen una vez está en marcha la solución muchas veces o por lo general estos se generan un tiempo largo.

Visto lo anterior, la importancia de este trabajo consiste en lograr altos niveles de seguridad operacional, aprovechamiento de la pista para aterrizajes, bajo número de aeronaves en pista, eficiencia en el uso de recursos naturales, cumplimiento de indicadores ambientales, bajo tiempo en pista por las aeronaves, mayor ahorro de combustible para la operación de las aeronaves y mayor tiempo disponible en pista; y eso se logra con el aumento en la capacidad en las calles de salida rápida en el aeropuerto ElDorado, toda vez que contando con una calle más los aviones podrán salir y entrar más rápidos hacia y desde la pista, lo que contribuye a mejorar sus tiempos de rodaje, lo que repercute en ahorro en combustible para aeronaves JET A1 y por ende cumplir con indicadores ambientales.

Lo anterior es de conveniencia para Aerocivil como para los demás stakeholders, pues, avanzar en unos estudios y diseños de calles de salida, así como, en su construcción, permitiendo tener un aeropuerto con mayor competitividad, el no contar con las s calles de salida rápida es una forma de detectar que el aeropuerto no avanza al régimen que lo hace la industria aérea toda vez que la capacidad de la infraestructura solo ha aumentado en tan solo una calle de salida rápida desde el año 2006 al año 2023. Lo anterior afecta la competitividad del aeropuerto y del país, en razón a que las aerolíneas preferirán tener como centro de conexiones otros aeropuertos como podrían ser: el aeropuerto Benito Juárez de México o el aeropuerto de Lima.

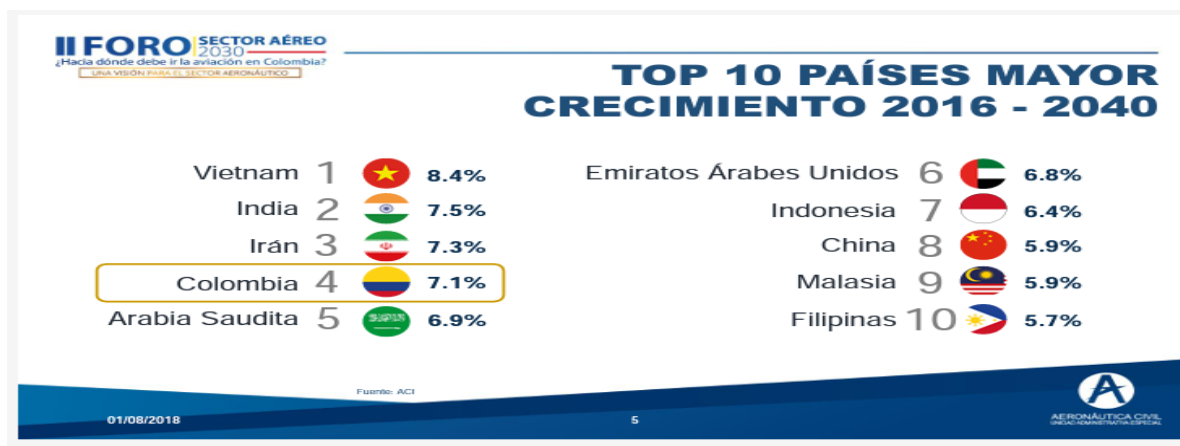
Como soporte de esto, se debe observar las proyecciones de pasajeros, operaciones y el crecimiento aéreo de los países, para lo cual la Aerocivil en el año 2017 elaboró el Plan Estratégico Aeronáutico 2030.

Figura 34. *Crecimiento del Sector*



Tomado de Aerocivil, (2019)

Figura 35. *Países mayor crecimiento 2016-2040*



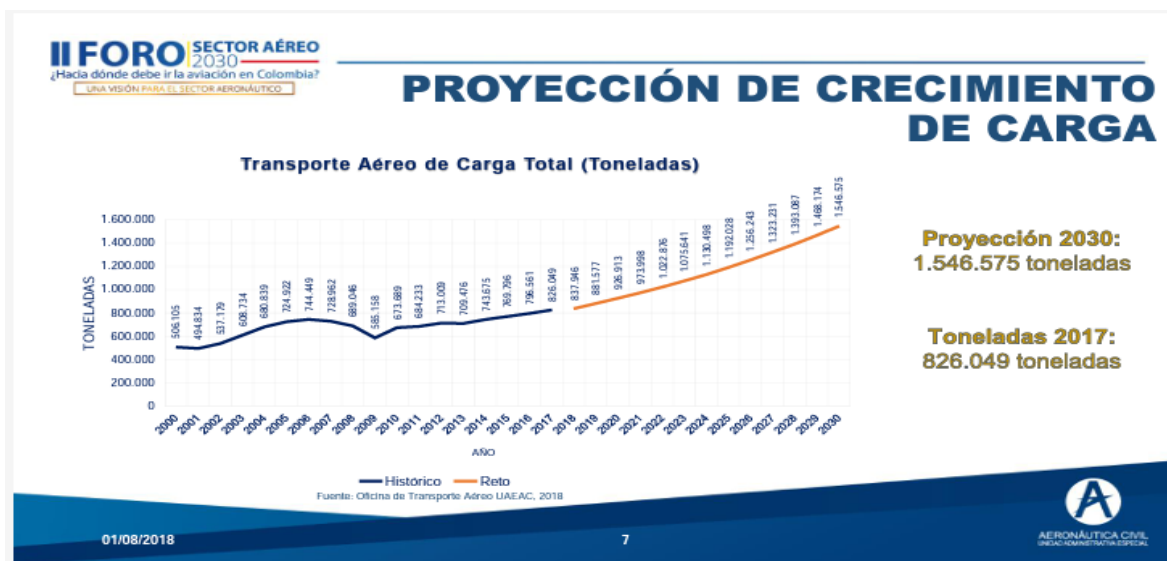
Tomado de Aerocivil, (2019).

Figura 36. *Proyección de Pasajeros*



Tomado de Aerocivil, (2019)

Figura 37. *Proyección de Pasajeros*



Tomado de Aerocivil, (2019)

Este plan estratégico tiene como fin la movilización de 100 millones de pasajeros y así, duplicar el transporte de carga en un entorno institucional con características como la competitividad, conexión, seguridad y sostenibilidad, el cual estará soportado en una infraestructura renovada, una industria robustecida y un talento humano de excelencia. (Salazar, 2018). Se plantean 7 ejes temáticos como pilares, tal como se observa en la siguiente figura

Figura 38. Pilares ejes temáticos Plan Estratégico Aeronáutico 2030



Tomado de Aerocivil, (2019)

9.3.2 Propósito

Como se sabe y se debe tener claro, el propósito es la meta o consecuencia o resultar de terminar el proyecto a través de la solución seleccionada.

Teniendo en cuenta lo anterior el el propósito del presente trabajo es el aumento en la capacidad de las calles de salida rápida del aeropuerto El Dorado, el cual se alcanza con las acciones los que a su vez derivan en unos componentes o entregables, entre los que se destacan: la alternativa se ajusta al problema, la alternativa atiende el plan maestro, la alternativa se implementa en corto plazo y la alternativa es viable en el corto tiempo.

Este proyecto es realmente significativo, especialmente por su propósito. El objetivo del Gobierno Nacional, con la Aeronáutica Civil, es asegurar el avance de la aviación civil, mediante la gestión del espacio aéreo, todo en un marco de seguridad y eficiencia. Esto se alinea con las políticas, planes y programas del gobierno con áreas económico-sociales y de relaciones internacionales, impulsando el crecimiento del transporte aéreo en Colombia. (Publica, Decreto 1294 de 2021 - Gestor Normativo, 2021).

De igual manera, el Gobierno, a través de la ANI, está trabajando para fortalecer la red de aeropuertos. La agencia tiene la misión en la planeación, coordinación, estructuración, contratación, ejecución, administración y evaluación de proyectos, concesiones y otras formas de Asociación Público Privada (APP). Esto incluye las actividades de la misión en la infraestructura pública de transporte en todos sus modos, así como los servicios relacionados. Igualmente, se encarga de proyectos de asociación público-privada para otros tipos de infraestructura, siempre que el Gobierno Nacional lo apruebe, específicamente en relación con infraestructuras similares a las mencionadas,

realizado esto, basado en las normas que regulan la distribución de funciones y competencias. La sede de la ANI se encuentra en Bogotá D.C. (Infraestructura, 2023)

Por otro lado, el Plan Nacional de Desarrollo 2023 señala que incrementará la capacidad en los aeropuertos que están experimentando un mayor crecimiento en la llegada de turistas internacionales durante la próxima década. (DNP, 2023)

9.3.2.1 Componentes. Los componentes o entregables que se destacan de la alternativa seleccionada son: la alternativa se ajusta al problema, la alternativa atiende el plan maestro, la alternativa se implementa en corto plazo, la alternativa resuelve la capacidad de la infraestructura aeroportuaria, generando un cambio de necesidad en el corto plazo, la alternativa genera algún costo para las entidades, la alternativa es viable en corto plazo y la alternativa sostendrá los beneficios solo durante los primeros 10 años; y estos componentes son medibles como lo son el propósito, efectos, acciones, etc.

Todo lo anterior derivará en el aumento en la capacidad de las calles de salida rápida en el Dorado, lo cual permitirá a su vez tener el efecto esperado. Para esto, es necesario que se deben implementar las acciones o actividades sin perder de vista que la experiencia del personal que ha trabajado en la parte técnica y operativa, en razón a que las experiencias son saberes que pueden mejorar las acciones, medios y las oportunidades que se presentan a lo largo del proyecto y de la puesta en marcha de la alternativa solución seleccionada.

Las experiencias deben enfocarse en mejorar y optimizar los procesos de contratación para estudios y diseños de calles de salida rápida, así como la adquisición de estudios y diseños. Esto facilitará la construcción de obras y al cumplimiento de objetivos estatales, asegurando una prestación constante y eficaz de servicios públicos, además,

protegerá los retribuciones de los ciudadanos que están dispuestos en el alcance de los objetivos. (Congreso de Colombia, Constitución Política de Colombia, 1993, Ley 80)

Las condiciones de contratación de estudios diseños o presentación y revisión de APP son la fuente principal para la estructuración o radicación de proyectos y esto se puede observar en el número de proyectos contratados por la Aerocivil año a año o “RUAAP”.

En gran parte las APP se presentan lo hacen para aeropuertos que generan recursos. Por lo tanto, la Aerocivil se ha visto abocada a mejorar o mantener el resto de la infraestructura aeroportuaria de país.

La Aerocivil y la ANI cuenta con profesionales idóneos que pueden aportar a la transformación de las Leyes vigentes en materia de contratación de obra pública o de APP.

9.3.3.2 Actividades o acciones. Para lograr implementar la alternativa de solución seleccionada solo se requiere: voluntad de las partes y acuerdos por escrito entre las entidades. Si las entidades por motivación propia y en ejercicio de la libre determinación deciden colaborar en virtud por demás del principio de colaboración y coordinación se podrá lograr que las APP se revisen y aprueben en los plazos que la Ley existente tiene consignados. Una vez las entidades logren ponerse de acuerdo en la forma de trabajar pueden elevarlos a un acto administrativo que formalice los actuare de todas las partes.

Por otra parte, es necesario que se rompa esquemas o paradigmas, por cuanto existen varios factores que han influenciado para que no se haya aumentado la capacidad, siendo estos: el presupuesto que le asignan a la Aerocivil para mantener o modernizar los aeropuertos, si el aeropuerto es rentable o no es un factor para presentar una APP. Se concluye que puede ser muchas las razones que pueden llevar a la Aerocivil a no contar

contratar o ejecutar estudios y diseños de calles de salida rápida del aeropuerto El Dorado y, estas pueden estar motivadas por factores financieros, regulatorios, políticos, entre otros.

Si no se trabaja de manera sistémica, el resultado será que por no contar con aeropuertos competitivos en un futuro las aerolíneas decidan operar desde otros aeropuertos como, por ejemplo: Panamá o Lima.

La Aerocivil y la ANI deben propender por:

- Mejorar o mantener los niveles de servicio de los aeropuertos.
- Agilidad en la revisión de las APP
- Asesorar con sus profesionales las modificaciones a la Leyes.
- Facilitar la contratación de estudios y diseños.
- Facilitar la compra de estudios y diseños.

9.4 Indicadores

El trabajo planteó indicadores -KPIs- para todas las líneas de la estructura analítica del proyecto: efecto, intención, medios, actividades o acciones, todo esto relacionado con la alternativa seleccionada.

El presente documento formula, los siguientes indicadores:

- Porcentaje incidentes = 0
- Porcentaje accidentes = 0
- Porcentaje uso pista = > 80% capacidad
- Porcentaje disminución JET A1 en cada año <= 3%
- Porcentaje transición energética en aeropuertos en cada año >= 3%

- Porcentaje cumplimiento fase I Corsia = 100% (en el 2026)
- Porcentaje cumplimiento fase II Corsia = 100% (en el 2035)
- Porcentaje capacidad de la pista = 90%
- porcentaje percepción del pasajero cumplimiento itinerarios $\geq 90\%$
- Porcentaje ahorro OPEX por consumo de JET A1 = 10% año
- Número de calles de salidas construidas cada 10 años = 1 cada 10 años
- Porcentaje agilidad para revisión de APP $\geq 90\%$
- Porcentaje de actividades implementadas / actividades programadas $\geq 80\%$
- Porcentaje de cumplimiento del plan maestro $\geq 5\%$
- Porcentaje de capacidad aumenta en 5% mínimo
- Porcentaje de cumplimiento políticas de Mintransporte $\geq 50\%$
- Porcentaje aumento OPEX entidades = 0%
- aumento adicional capacidad $\geq 1\%$
- Porcentaje colaboración entidades durante los 10 años en el tiempo $\geq 80\%$
- Porcentaje cumplimiento plazo de las entidades para revisar y/o aprobar APP = 100%

La modernización de los aeropuertos es un tema que realmente entusiasma a muchos involucrados. Por eso, en octubre de 2023, la Asociación de Transporte Aéreo Internacional (IATA) dio a conocer la capacidad del aeropuerto El Dorado en Bogotá aumentaría en un 47% llevándose a cabo unas recomendaciones para el estudio realizado por los encargados de la infraestructura y los servicios aeronáuticos y aeroportuarios del país. (Economía, 2023).

Este estudio, liderado por IATA, contó con la participación del Ministerio de Transporte, la Aeronáutica Civil, la Agencia Nacional de Infraestructura, el operador del

aeropuerto y las aerolíneas como American Airlines, Avianca, Clic, Copa, LATAM, Lufthansa, Satena y Wingo. (Economía, 2023).

El informe del 2019, identificó 23 áreas de mejora, agrupadas en acciones a corto, mediano y largo plazo, las cuales, si se implementaran, permitirían alcanzar una capacidad de 100 operaciones sostenibles por hora. La adopción de estas recomendaciones no solo mejorará la capacidad del aeropuerto, sino que se vería un impacto positivo las áreas de servicio con eficiencia operativa y la experiencia agradable de viaje de los pasajeros a nivel nacional como internacional. (Economía, 2023). Todo esto fortalece la capacidad aeroportuaria y se pueden medir todos estos aspectos de mejora a través de indicadores KPIs.

9.4.1 indicadores de propósito

Para medir el cumplimiento del propósito se plantea el siguiente indicador: número de calles de salidas construidas cada 10 años = 1 cada 10 años.

Este indicador se planteó teniendo en cuenta que desde el año 2017 aproximadamente no se ha diseñado ni construido una calle de salida rápida en El Dorado, además, se fijó 10 años para estar acorde con la norma RAC la cual dice que cada 10 años de debe actualizar el plan maestro. El plan vigente establece dentro de las tantas obras construir calles de salida rápida.

Para que una entidad estatal sea eficiente debe cumplir con más del 95% de sus funciones dentro de los plazos que se tengan previstos en la legislación colombiana,

Para efectos de lo anterior, deben crearse cuadros de control que permitan mitigar los factores externos, plantear metas de mediano y largo plazo y revisar las estrategias si se

están cumpliendo o no y tomando las soluciones necesarias para dar cumplimiento a los objetivos o redireccionar la estrategia.

Los resultados de muchas fuentes como son estudios de Aerocivil, IATA, ALAICO, originadores de APP, entre otros, arrojan que el aeropuerto El Dorado es una infraestructura que es atractiva como centro de conexiones “HUB” de muchas aerolíneas y que este aeropuerto puede mejorar su capacidad de la infraestructura aeroportuaria y aeronáutica.

Debe recordarse el concepto de estas dos infraestructuras conforme con lo dispuesto en el RAC 1 – Definiciones:

La infraestructura aeronáutica es el conjunto de instalaciones y servicios para la navegación aérea, incluyendo aeródromos con sus pistas, calles de rodaje y rampas, así como señalización e iluminación. También abarca terminal para pasajeros y carga, asistencia a la navegación, gestión del tránsito aéreo, telecomunicaciones, meteorología e información aeronáutica, además del suministro, mantenimiento y reparación de aeronaves. (Secretaría de Autoridad Aeronáutica & Grupo Estructura Normativa y Estándares Aeronáuticos, 2020a)

La infraestructura aeroportuaria se refiere a todos esos elementos esenciales dentro de un aeropuerto que permiten la llegada y salida de aviones, así como la atención a pasajeros y carga. Esto incluye las pistas, las calles de rodaje, las plataformas, y las terminales tanto de pasajeros como de carga. Además, abarca la instalación y servicios necesarios para el pilotaje aéreo, así como los espacios destinados al mantenimiento, aprovisionamiento y despacho de aeronaves. (Secretaría de Autoridad Aeronáutica & Grupo Estructura Normativa y Estándares Aeronáuticos, 2020a)

9.4.2 Indicadores de componentes

Dentro de los indicadores planteados para los componentes se destacan:

- Porcentaje agilidad para revisión de APP $\geq 90\%$
- Porcentaje de atención de la necesidad $\geq 50\%$
- Se construirá el 5% de las calles de salida rápida previstas en el plan maestro, en los primero cinco años $\geq 90\%$
- Porcentaje satisfacción stakeholders $\geq 80\%$
- Porcentaje de actividades implementadas / actividades programadas $\geq 80\%$
- Porcentaje de cumplimiento del plan maestro $\geq 5\%$
- Porcentaje de capacidad aumenta en 5% mínimo
- Porcentaje de cumplimiento políticas de Mintransporte $\geq 50\%$
- Porcentaje construcción / planeado $\geq 5\%$
- Cantidad de calles de salida rápida construidas en los próximos 5 años ≥ 1
- Porcentaje aumento OPEX entidades = 0%

Pueden crearse mucho KPIs, pero toca mirar cuales de todos son los que mejor aplican para observar si los efectos, componentes, propósito, medio y acciones, se están cumpliendo, y si es necesario revisarlos en el transcurso de implementación de la alternativa de solución seleccionada, para mejorar la estrategia y reconfigurar los indicadores y demás líneas de la estructura analítica del proyecto de ser necesario.

A continuación, se considera oportuno mencionar que existen múltiples indicadores desarrollados por ingenieros aeroportuarios o aeronáuticos, en Colombia el DNP ha formulado una serie de indicadores para aeropuertos.

Como el tema aeroportuario es especializado, entonces presentaremos a continuación una serie de KPIs de expertos en aeropuertos.

Así las cosas, se presentarán algunos indicadores sobre el uso de los aeropuertos, aunque no se explicarán en detalle, ya que no es el objetivo de este trabajo. Por eso, los profesores Pablo S. Di Gregorio, C. Alejandro Di Bernardi, Alejandro J. Pesarini y Vicente J. Nadal Mora, pertenecientes al Grupo de Trabajo Aeropuertos (GTA), han elaborado un estudio que incluye un registro de estos indicadores, el cual es de carácter descriptivo. Los datos que se utilizaron provienen de publicaciones en línea por varios operadores aeroportuarios, organismos internacionales y otras instituciones, además de los generados por los autores específicamente para este trabajo. Es importante señalar que, aunque se incluye una conjunto razonable de indicadores, se puede dar número mayor, que depende, del análisis de cada uno de los subsistemas del sistema aeroportuario, lo que permitiría generar diagnósticos, diseñar políticas, estrategias, y más. (Di Gregorio, et al. 2017)

Dentro de estos indicadores se presentarán, pero no se analizarán los relacionados con aeropuertos, pistas y calles de rodaje, a saber:

Figura 39. *Indicadores Aeroportuarios*

Indicadores de Capacidad

Indicador	Características	Relación
5. Pistas de aterrizaje por millón de operaciones	Muestra la relación entre la cantidad de pistas del aeropuerto y las operaciones realizadas en el mismo anualmente.	Pistas de Aterrizaje / Operaciones (millones)
6. Configuración de pistas	Indica la configuración de las pistas existentes en el aeropuerto. Pudiendo ser: Simple (una sola pista), Doble Paralela (dos pistas en paralelo), Doble Cruzada (dos pistas cruzadas) o Combinada (para más pistas).	Indicador de Configuración
7. Cantidad de Rodajes asociados a pista	Muestra el número de rodajes asociados a pista (Calle de Rodajes, Calle de salida de pista y Calles de salida rápida de pista).	Cantidad de Rodajes / Pistas

1. Participación del aeropuerto en el tráfico de pasajeros de la red aeroportuaria nacional.	Indica la relación ente los pasajeros transportados en el aeropuerto en estudio frente a los transportados por la red nacional de aeropuertos.	Mov. Pax. Aerop. / Mov. Pax. Red
2. Participación del aeropuerto en el tráfico de carga de la red aeroportuaria nacional.	Indica la relación ente la carga transportada en el aeropuerto en estudio frente a la transportada por la red nacional de aeropuertos.	Mov. Carga Aerop. / Mov. Carga Red
3. Participación del aeropuerto en el movimiento de aeronaves de la red aeroportuaria nacional.	Indica la relación ente el movimiento de aeronaves del aeropuerto en estudio frente al movimiento de la red nacional de aeropuertos.	Mov. Aeron. Aerop. / Mov. Aeron. Red

Indicador	Características	Relación
1. Tasa de crecimiento de la participación del aeropuerto en el tráfico de pasajeros de la red aeroportuaria nacional.	Indica la evolución del aeropuerto en el transporte de pasajeros entre el año (i) e (i+1) respecto a la red aeroportuaria nacional.	Mov. Pax. Aerop. (i+1) / Mov. Pax. Red (i)
2. Tasa de crecimiento de la participación del aeropuerto en el tráfico de carga de la red aeroportuaria nacional.	Indica la evolución del aeropuerto en el transporte de carga entre el año (i) e (i+1) respecto a la red aeroportuaria nacional.	Mov. Carga Aerop. (i+1) / Mov. Carga Red (i)
3. Tasa de crecimiento de la participación del aeropuerto en el movimiento de aeronaves de la red aeroportuaria nacional.	Indica la evolución del aeropuerto en el movimiento de aeronaves entre el año (i) e (i+1) respecto a la red aeroportuaria nacional.	Mov. Aeron. Aerop. (i+1) / Mov. Aeron. Red (i)
4. Incremento de pasajeros en relación al año anterior	Muestra el incremento porcentual de pasajeros transportados entre el año (i) e (i+1)	$Pax. (i+1) * 100 / Pax. (i)$
5. Incremento de operaciones en relación al año anterior	Muestra el incremento porcentual de las operaciones entre el año (i) e (i+1)	$Op. (i+1) * 100 / Op. (i)$
6. Incremento de carga transportada en relación al año anterior	Muestra el incremento porcentual de la carga transportada entre el año (i) e (i+1)	$Carga (i+1) * 100 / Carga. (i)$
7. Tasa de crecimiento del P.B.I. del país	Indica la evolución del ingreso bruto del país en el que se ubica el aeropuerto (i) e (i+1).	$P.B.I. (i+1) / P.B.I. (i)$

Tomado de SEDICI.

9.4.3 Indicadores de Actividades o acciones

Las actividades se enfocan a garantizar o propender porque se pueda aumentar de manera más expedita con la capacidad de las calles de salida rápida en el aeropuerto El Dorado.

Es necesario tener presente que en las actividades determinas lo que se llevara a cabo para cumplir con la alternativa de solución seleccionada y con el propósito.

Así las cosas, los KPIs para las acciones planteadas son:

- Porcentaje cumplimiento plazo de las entidades para revisar y/o aprobar APP = 100%
- Suscripción acta de acuerdo entre todas las entidades que existen a la fecha (2024) que revisan y/o aprueban APP=100%

Como se observa estos dos indicadores son de gestión, toda vez que están direccionados a las acciones a realizar que son básicamente: Acción 1: voluntad de las partes y Acción 2: acuerdos por escrito entre las entidades.

Es importante señalar que el DNP ha creado un bosquejo para construir y analizar indicadores, con el fin de ofrecer herramientas conceptuales y prácticas que faciliten la definición y uso de estos indicadores en la gestión pública. La guía detalla un proceso paso a paso para construir indicadores de manera adecuada y explica cómo, a partir de la relación entre los componentes de un indicador, se puede hacer un seguimiento efectivo de las intervenciones públicas. (DNP, Guía para la construcción y análisis de indicadores del DNP, 2023)

En su bosquejo, el DNP clasifica los indicadores en tres tipos: de gestión, de producto y de resultado. Según el DNP, los indicadores de gestión tienen como función medir los dos primeros eslabones como son los insumos y las actividades. En estos dos eslabones, es donde una entidad debe poner mayor énfasis para optimizar la eficiencia de su proceso productivo. Aunque estos indicadores, se utilizan al inicio del cronograma de implementación, concibiéndose durante la etapa de planificación, que es cuando se programan tareas, actividades y recursos físicos, financieros o humanos para cada situación planteada. Dentro de este eslabón, se considera que los indicadores administrativos y

operativos, son aquellos que calculan la cantidad de todas las actividades necesarias, para la entrega del bien y/o servicio (productos). (DNP, Guía para la construcción y análisis de indicadores del DNP, 2023)

Estos indicadores tienen dos subcategorías:

1. Insumos se entienden como los elementos necesarios para producir algo, ya sean físicos, humanos, legales o financieros. Son los bienes y servicios que utilizamos para crear valor agregado en el proceso productivo y así llevar a cabo intervenciones públicas. En esencia, los insumos son la materia prima, que, gracias a los avances tecnológicos, nos desarrollan productos, aunque por sí mismos no generen valor al ser adquiridos. (DNP, Guía para la construcción y análisis de indicadores del DNP, 2023)

2. Actividades: son el conjunto de acciones que ayudan a convertir esa materia prima en productos. Y es aquí, donde el Estado comienza a generar valor. Estas describen cómo se añade valor a los insumos y así se facilita su transformación en un producto final. (DNP, Guía para la construcción y análisis de indicadores del DNP, 2023)

9.5 Medios de verificación

Como el sector aeronáutico y aeroportuario es pequeño entonces se concluye que los medios de verificación serán de entidades, organismos, empresas, entre otros que realizan estudios, estadísticas, plantean políticas y tiene control o son autoridad aeronáutica y aeroportuaria. Es así como los medios de verificación estarán relacionados con organizaciones como, por ejemplo: Aerocivil, IATA, OACI, Mintransporte, originadores, otros.

El Trabajo plantea una serie de medios de verificación, pero se resaltan:

- Estadísticas operacionales

- Estadísticas uso JET A1
- Informes ambientales Aerolíneas o Aerocivil
- Encuestas
- Informes técnicos y plan maestro aeroportuario
- Oficio aprobación de prefactibilidad y oficio aprobación factibilidad
- Encuestas de satisfacción
- Informes ejecutivos de ANI y Aerocivil, sobre avances en el lado aire
- Informe técnico ANI alcance APP
- Actualización plan maestro en 10 años desde la aprobación del plan maestro actual (dic 2020) revisión capítulo condiciones existentes
- Informes rendición de cuentas ANI y otras entidades
- Revisiones informes técnicos-operativos vs plan maestro
- Cumplimiento plazos de prefactibilidad y factibilidad
- Acta de acuerdo
- Acta de acuerdo

Es importante señalar que, en 2023, la IATA llevó a cabo un estudio sobre la capacidad del aeropuerto El Dorado. Este análisis fue liderado por la IATA y otras entidades como, el Ministerio de Transporte, la Aeronáutica Civil, la Agencia Nacional de Infraestructura, el operador del aeropuerto y las aerolíneas como, American Airlines, Avianca, Clic, Copa, LATAM, Lufthansa, Satena y Wingo. (Espectador, 2023).

Adicionalmente, en el año 2020, la Aerocivil contrató los estudios que permitió la prolongación de la pista norte del aeropuerto El Dorado.

Plan Maestro del Aeropuerto fue publicado y expedido en el año 2020 por la Aerocivil, igualmente, se tienen estudios que a la fecha han realizado los originadores de las iniciativas privadas denominadas “IP Campo de Vuelo” e “IP EDMAX”.

Se cuenta con el registro denominado “RUAPP” donde están consignadas todas las APP que se radican ante una entidad estatal.

Todos estos estudios permiten medir o tener conocimiento de la capacidad en cuanto a infraestructura física o tecnológica del aeropuerto El Dorado.

La OACI nos dice que los planes maestros son una forma de entender el desarrollo integral de un aeropuerto. Cuando hablamos de “desarrollo”, nos referimos a todo el espacio del aeropuerto, abarcando tanto las áreas destinadas a la aviación (lado aire) como aquellas que no lo son (lado tierra), incluyendo también el uso de las zonas que están alrededor de él.. (OACI, 2013)

Los objetivos del plan maestro son:

- Proporcionar directrices que aseguren que se satisfaga la demanda, al mismo tiempo que se mantenga la compatibilidad con el desarrollo urbano y otros medios de transporte.
- Mejorar las instalaciones y servicios tanto del aeropuerto como del control del tráfico aéreo.
- Desarrollar los terrenos del aeropuerto y su área circundante.
- Evaluar los impactos ambientales de la construcción del aeropuerto para poder gestionarlos, mitigarlos y controlarlos adecuadamente.
- Establecer la viabilidad económica y financiera del proyecto.

Todo lo anterior, son medios de verificación de organizaciones que están relacionadas con la industria aeronáutica y aeroportuaria.

9.6 Supuestos

Los supuestos los cuales se definen como los riesgos externos que no permiten que se alcance los propósitos y que se plantean para cada una de las líneas de la estructura analítica del proyecto son:

- Que la Aerocivil decida que la ejecución de la Política de Seguridad Operacional sea libre.
- Que los diseñadores opten que el nivel de servicio del lado aire no sea un factor determinante.
- Que las Aerolíneas y la gestión del tránsito aéreo no utilicen las calles de salida rápida adicionales.
- Que las Aerolíneas no hagan transición hacia los combustibles sostenibles de aviación (SAF) y sigan usando en su mayoría JET A1
- Que las aerolíneas, agentes de handling o catering o Aerocivil no decidan o no tengan como objetivo iniciar la transición energética.
- Que la OACI así como sus estados miembros, entre las cuales está Colombia, decidan que el tema ambiental de la Aviación no sea importante.
- Que se cambie en el aeropuerto, la flota actual de aeronaves tipo Charlie hacia tipo Delta o Echo.
- Que la política de mantenimiento aeroportuario no sea tomada en cuenta a la hora de estructurar proyectos.
- Que se adelante una modificación a los manuales de diseño de aeropuertos, donde el nivel de servicio ya no sea un input para diseñar.

- Que la Aerocivil decida no elaborar más planes aeroportuarios y por ende las inversiones en el aeropuerto se aplacen en el tiempo.
- Que la Aerocivil decida cerrar el aeropuerto El Dorado como aviación comercial y traslade dicha operación hacia un nuevo aeropuerto a las afueras de Bogotá.
- Que el Gobierno determine que el modelo de APP se acabe en Colombia.
- Que el Gobierno mediante las capacidades del ministerio de transporte determine reestructurar las entidades adscritas al ministerio y concluyan que la ANI debe liquidarse.
- Que la Aerocivil construya el Dorado 2 y decidan que las operaciones comerciales sean desde este aeropuerto y no desde el Dorado.
- Que la Aerocivil construya el Dorado 2 y decidan que las operaciones comerciales sean desde este aeropuerto y no desde el Dorado.
- Que el Gobierno mediante las capacidades del ministerio de transporte decidan por acabar la ANI o modificar la Ley 1508 de 2022 y sus decretos reglamentarios haciéndola más compleja de implementar.
- Que la ANI decida rechazar las APP que cursan sobre el dorado o que el originador decida retirarlas.
- Que la Aerocivil enfoque sus esfuerzos solo en mejorar el lado tierra, en especial la terminal aérea dejando de un lado las calles de rodaje.
- Que el Gobierno por intermedio del ministerio de transporte reformulen las políticas de infraestructura aeroportuaria.
- Que la Aerocivil reformule un 90% el plan maestro en el año 2026 (revisión) o en el año 2030 (actualización).

- Que la ANI decida rechazar la IP campo de vuelo o que el originador de la IP radiquen un oficio informando que retira el proyecto.
- Que el costo del asfalto se incremente en más de un 100%.
- Que el ministerio del interior indique que deba hacerse consulta previa, lo que eventualmente incrementaría el número de stakeholders.
- Que el Gobierno reestructure la ANI y decida cerrarla.
- Que el ministerio de transporte modifique la Ley 1508 de 2012 y sus decretos reglamentarios debido a su complejidad o decidir el mecanismo de APP ya no será utilizado en Colombia.
- Que el ministerio de transporte centre sus esfuerzos en otros modos de transporte diferentes al aéreo.
- Que el ministerio de transporte centre sus esfuerzos en otros modos de transporte diferentes al aéreo.
- Que la ANI y la Aerocivil no logren entenderse en temas aeroportuarios por la interpretación de las normas de APP o del PND.
- Que la ANI y la Aerocivil no logren entenderse en temas aeroportuarios por la interpretación de las normas de APP o del PND.
- Que la ANI y la Aerocivil no logren entenderse en temas aeroportuarios por la interpretación de las normas de APP o del PND.
- Que la ANI y la Aerocivil no logren entenderse en temas aeroportuarios por la interpretación de las normas de APP o del PND.
- Que los intereses y objetivos de la Aerocivil en temas de concesiones aeroportuarias sean diferente al de la ANI.

Adicionalmente, debe tenerse presente los pilares del sector aéreo, las funciones de la Aerocivil, la ANI, las leyes existentes en APP, etc, lo que arrojará que se plasmen las siguientes consideraciones:

- Se considera que la aviación es el medio más seguro, por lo tanto, el porcentaje de incidentes = 0
- Se considera que la aviación es el medio más seguro, por lo tanto, el porcentaje de accidentes = 0
- Se considera que la pista puede ser usada para despegues y/o aterrizajes
- Se considera que la pista no ha sufrido mejoramientos en su geometría y resistencia
- Aerolíneas seguirán usando en su mayoría JET A1
- Aerolíneas, agentes de handling o catering o Aerocivil buscaran iniciar la transición energética
- Lograr que la pertenencia y persistencia sea un valor agregado de los stakeholders o interesados.
- El tipo de aeronaves que operaran el aeropuerto es tipo Charlie como sucede actualmente.
- la pista está en óptimas condiciones
- Los encuestados son stakeholders y hacen uso de las instalaciones del aeropuerto
- Se considera que el aeropuerto contará con al menos una calle de salida rápida adicional, las cuales aumentarán al menos en una más en los últimos 10 años
- Se pueden hacer obras por APP (ANI) o por obra pública (Aerocivil)
- Se requiere que todos los stakeholders aporten su grano de arena en la revisión, aprobación de APP
- La ANI cumple con la ley 1508 de 2012

- Revisión del plan maestro por parte de la Aerocivil se mantendrá el número de calles de salida a construir
- Se mantiene el número de stakeholders y las preguntas de las encuestas estarán dirigidas solamente a los stakeholders
- Se considera que la cantidad de entidades que tienen que ver con la revisión y aprobación de APP se mantiene.
- Se considera que las APP que cursan en la ANI se mantendrán y no serán rechazadas por la ANI o retiradas por el originador
- Se supone que el aeropuerto requiere mejoras en infraestructura en cuanto a calles de rodaje
- Se considera que las políticas de infraestructura aeroportuaria no deben cambiarse sustancialmente hasta el año 2026
- Se supone que la cantidad de calles de rodaje previstas en el plan maestro vigente (2020) se mantiene en la actualización de este plan (2030)
- Se considera que la IP campo de vuelo no es rechazada ni el originador la retira
- Se supone que las entidades no requerirán recursos humanos o financieros para sacar adelante las APP
- Se considera que se mantiene el número de stakeholders existentes
- Se supone que las entidades operaran con los recursos asignados
- Se considera que la IP no es rechazada ni retirada
- Se considera que la IP no es rechazada ni retirada y que se está revisando la ley de APP
- Se considera que la IP no es rechazada ni retirada y no se ajustó la ley de APP

- Se considera que la IP no es rechazada ni retirada y se está revisando si se ajusta a ley de APP
- Se considera que la IP no es rechazada ni retirada y se está revisando si se ajusta a ley de APP
- se supone que se mantendrá el mismo número de entidades que a la fecha (2024) revisan o aprueban una APP.

Se resalta y llama la atención que para tener en cuenta todos los supuestos, KPIs y medios de verificación se debe tener presente el concepto de capacidad el cual es un elemento fundamental en todos los sectores del transporte, pues, determina si la oferta puede soportar la demanda, como la industria aérea hace parte del sector transporte entonces la capacidad tiene una gran relevancia en el tema aeroportuario, por cuanto debemos garantizar en las terminales unos niveles de servicio óptimos para el pasajero, de igual manera, ocurre en el lado aire en razón a que debemos propender porque la pista y la calle de rodaje, salida rápida y plataformas cuenten con sistemas de acercamiento, ayudas visuales y la infraestructura física mínima para que los tiempos en pista o de rodaje sean cortos.

En el ámbito aeroportuario, el ingeniero Ismael Alberto Roldán Illanes señala que la eficacia del servicio en las operaciones de las terminales aeroportuarias es fundamental para el Sistema Aeroportuario. Este sistema abarca los usuarios relacionados directamente con el transporte aéreo. Hoy día, el concepto de eficacia está asociada con la correcta ejecución de operaciones y la eficiencia de las empresas que ofrecen servicios específicos. Por lo tanto, es crucial enfatizar la importancia de proporcionar un servicio de calidad en las operaciones aeroportuarias. La percepción de la calidad del servicio debe considerarse en ambos lados del aeropuerto. Esto implica que, en el área de vuelos y en la

plataforma, así como en las diversas instalaciones del Edificio Terminal y su acceso, es esencial diseñar adecuadamente los espacios y utilizar los equipos necesarios para que las operaciones se realicen con éxito, garantizando así un servicio de calidad. (Roldán, 2017)

El rodaje de una aeronave, según lo que se menciona en la página web “manual de vuelo”, es el movimiento del avión mientras está en tierra firme. El objetivo del ensayo es operar el aparato para probar el despegue y regresarlo al área de aparcamiento después de aterrizar. Este capítulo se centra en este aspecto en particular. (Navarro, s.f)

El conocimiento de todos los factores que contar con menos tiempos de rodaje reduce las emisiones de CO₂, hay ahorro de combustible de las aeronaves y por ende ahorro en opex de las aerolíneas.

Para reducir los tiempos de rodaje o de ocupación de pista, existen muchas formas de hacerlo, como, por ejemplo: mayor cantidad de calles de salida rápida, mayor cantidad de calles de rodaje, pero se requiere así mismo contar con lugares de aparcamiento de los aviones.

El poco aumento en la capacidad de las calles de salida rápida se puede deber entre otros a factores a: no contar con estudios y diseños, pues, desde el 2016 la ANI no ha podido aprobar la factibilidad de la IP denominada “IP Campo de Vuelo” incluye el diseño y construcción de calles de salida rápida en el aeropuerto El Dorado.

Por lo anterior, la Aerocivil no ha construido calles de salida rápida en el aeropuerto El Dorado, a la espera de la aprobación por parte de la ANI de la APP de iniciativa privada.

Pueden existir otras causas externas como podrían ser la asignación de recursos a la Aerocivil o temor de la Aerocivil de invertir en el Dorado sabiendo que cursa una IP en la ANI.

Para contar con estudios y diseños Se requiere pertenencia y persistencia de la constancia de los stakeholders o interesados, lograr que la pertenencia y persistencia sea un valor agregado de los stakeholders o interesados, igualmente, se parte de la premisa que la Aerocivil y la ANI trabajaran con el mismo objetivo, pues, las dos entidades tienen su plan anual de adquisiciones que deben tratar de cumplir. Lo anterior permitirá que se reduzca los tiempos que se manejan a fecha de la elaboración de este trabajo de grado y se establecerán nuevos tiempos para todas las entidades que participan en la contratación o revisión o compra de proyectos, estudios y diseños.

10. Recursos humanos, materiales y económicos

La solución que hemos elegido no implica ningún costo para las entidades, ya que aprovecha los recursos que ya tienen las organizaciones involucradas en una APP. Sin embargo, al momento de realizar estudios y diseños por parte de un consultor, se detalla, a continuación, el personal necesario requerido para llevar a cabo la consultoría especializada. Aunque este personal no será evaluado, el consultor debe asegurarse de contar con él para poder realizar su trabajo de manera efectiva.

Tabla 15. Personal mínimo requerido y dedicación calculada

Descripción	ant.	fase	fase	fase	fase	fase 5	fase
Personal							
Director de Consultoría	1	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Director local de Consultoría	1	00%	00%	00%	00%	00%	00%
Gerente Estructuración	1	0%	0%	0%	00%	5%	0%
Experto Estructurador Financiero.	1	0%	0%	0%	00%	0%	0%
Experto Planificador	1	0%	0%	0%	0%		
Aeroportuario							
Coordinador de Diseños	1	0%	00%		0%		

Descripción	ant.	fase	fase	fase	fase	fase 5	fase
Experto en Tráfico y Demanda Aérea	1	0%	0%		0%		
Experto en Evaluación Económica y Social	1	0%	0%		0%		
Ingeniero Ambiental	1	0%	0%		0%		
Arquitecto Urbanista	1		0%		0%		
Profesional certificado Leed	1		0%		0%		
Abogado experto en Derecho Aeronáutico	1	0%		00%	0%		
Profesional Experto en riesgos	1	0%	0%	0%	00%		
Experto en diseño de infraestructura y superestructura ferroviaria	1	0%	0%		0%		
Experto en operaciones ferroviarias, señalización y control	1	0%	0%		0%		
Experto en el sistema férreo de electrificación y suministro de energía	1	0%	0%		0%		
Empresa asesora							
Asesoría Legal	1	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Nota. Elaborada a partir de (Agencia Nacional de Infraestructura (ANI), 2016).

Tabla 16. Otros Costos

Descripción	Cantidad	Unidad
Diagnóstico Técnico - Financiero - Legal (Estadísticas, Info Detallada, Planos)	1	Global
Traslados Aéreos - Vistas Técnicas Expertos y Especialistas	30	Visita
Socialización del resultado de Viabilidad - Traslados - Presentaciones - Informes - refrigerios	10	Unidad
Estructuración (Reuniones - Administración - Informes) - Vistas Técnicas de Expertos - Audiencias de socialización.	20	Unidad
Entrega de Infraestructura Aeroportuaria (Viajes - Reuniones)	1	Unidad
Costos administrativos en general (Papelería, plano de trabajo, edición de Informes, Especificaciones técnicas - Manuales Operativos, Presentaciones de Avance, fotocopias y otros)	5	Fase

Después del proceso de transferencia y firma del contrato de consultoría, el consultor tiene un plazo de tres (3) días hábiles para presentar la aprobación al supervisor del contrato además de, los currículos del director de Consultoría y del director local de consultoría, lo anterior como requisito para firmar el Acta de Inicio, tal como se establece en la Sección 9.04 del Contrato.

Además, el consultor debe enviar al supervisor, los currículos del personal obligatorio que se requiera para su debida aprobación, dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a la firma del Acta de Inicio.

Una vez aprobado todo el personal necesario, el consultor presentará un documento en el que detalle el personal mínimo requerido, indicando el nombre de cada especialista y el tiempo que dedicarán al desarrollo del proyecto.

Si el Consultor necesita cambiar a algún experto, debe hacerlo en un término de 8 días, según calendario, asegurándose de que las condiciones sean iguales o mejores que las del profesional originalmente solicitado. La Entidad podrá solicitar los currículos de otros profesionales durante la ejecución de la consultoría.

Los currículos solicitados anteriormente deben ir acompañados de los documentos legales de respaldo correspondientes.

Perfiles

Director de Consultoría: profesional titulado en Ingeniería, Derecho, Administración de Empresas, Economía o Administración de Aeropuertos. Es fundamental que cuente con estudios de postgrado, relacionados con su labor. Además, debe tener las certificaciones comprobadas como director de Consultoría en el sector requerido para tal caso, habiendo participado como mínimo en dos consultorías en este campo, con un valor total de contratos que sume un mínimo de USD \$1.000.000. También se requiere un

mínimo de 12 años de experiencia desde la obtención del título profesional, y que esté capacitado para llevar a cabo actividades de dirección y especialización en el proceso de organización.

Director Local de Consultoría: profesional titulado en Ingeniería, Arquitectura, Derecho, Administración de Empresas, Economía o Administración de Aeropuertos. Es necesario que cuente con un posgrado en áreas como Gerencia de Proyectos, Administración o Finanzas, además de tener al menos 7 años de experiencia en la labor requerida. Su labor debe estar alineada con procesos de estructuración.

Gerente Estructuración: profesional graduado en Ingeniería, o Economía, o Finanzas y Administración, con experiencia certificada en la labor requerida y que involucre capital privado en infraestructura de transporte. Debe tener al menos 5 años de experiencia desde la obtención de su título.

Experto Estructurador Financiero: profesional titulado en Ingeniería, Economía, Finanzas o Administración de Empresas, con un posgrado en la labor requerida, con experiencia comprobable, en dos proyectos financieros de infraestructura de transporte de capital privado y con mínimo de 10 años de experiencia desde que obtuvo su título.

Experto Planificador Aeroportuario: profesional con experiencia certificada en al menos un proyecto de planificación de aeródromos o análisis de operaciones en aeropuertos, con experiencia en el manejo de al menos cinco millones de pasajeros anuales en los últimos diez años, considerando el periodo de enero a diciembre del mismo año, y con 10 años de experiencia desde la obtención de su título.

Coordinador de Diseños: profesional en Ingeniería o Arquitectura con experiencia comprobada como coordinador o director de diseños en dos proyectos de

infraestructura, además contar con cinco años de experiencia desde que obtuvo su título profesional.

Experto en Tráfico y demanda aérea: profesional en Ingeniería, Economía, Administración o Estadística, con experiencia certificada y dos estudios de tráfico y demanda aérea, y con 5 años de experiencia desde la obtención de su título.

Especialista en Evaluación Económica y Social: profesional en Economía, Ingeniería o Trabajo Social que tenga estudios de postgrado en evaluación social de proyectos y/o economía de proyectos, además, contar con 5 años de experiencia desde que obtuvo su título. Es fundamental que tenga experiencia certificada en análisis de costo-beneficio y otras metodologías de evaluación de proyectos.

Ingeniero Ambiental: profesional en el área Ambiental o en Ingeniería con postgrados en la rama específica, con experiencia certificada en consultoría ambiental en aeropuertos y 5 años de experiencia desde la obtención de su título.

Arquitecto Urbanista: profesional en Arquitectura, con postgrado en Urbanismo, con experiencia certificada en proyectos de Diseño Urbano y 5 años de experiencia desde que obtuvo su título profesional.

Profesional certificado Leed ® (Leadership in Energy and Environmental Design): profesional con certificado y título requerido en Arquitectura, Ingeniería o Diseño, además, con 5 años de experiencia desde la obtención del título profesional.

Abogado Experto en derecho aeronáutico: profesional en Derecho y postgrado en Derecho Aeronáutico o Derecho de Transporte, con 5 años de experiencia desde que obtuvo su título.

Profesional experto en Riesgos: profesional en Ingeniería Civil, Economía, Ingeniería Industrial o Finanzas, con postgrado en Gerencia de Proyectos, Finanzas o

Administración, y con 3 años de experiencia específica en la labor que se requiere, además de 2 años en el con proyectos de infraestructura de transporte, especialmente en asociaciones público-privadas.

Experto en diseño de Infraestructura y Superestructura Ferroviaria: profesional en Ingeniería y con experiencia en 3 proyectos como especialista o experto en estudios y/o diseños de la infraestructura y superestructura de un corredor ferroviario, en Colombia o en el extranjero, esto debe sumar 50 kilómetros y que se hayan ejecutado en los últimos 20 años.

Experto en operaciones ferroviarias, señalización y control: profesional en Ingeniería, con experiencia en 3 proyectos como especialista o experto en planes de operación y en las áreas de señalización y control ferroviario, en Colombia en Colombia o en el extranjero, esto debe sumar 50 kilómetros y que se hayan realizado en los últimos 20 años.

Experto en el sistema de electrificación y suministro de energía: experto en sistemas de electrificación y suministro de energía: profesional en Ingeniería, con experiencia 3 proyectos como especialista o experto en electrificación ferroviaria, en Colombia o el extranjero. Estos proyectos deben abarcar un mínimo de 50 kilómetros de vía y haberse llevado a cabo en los últimos 20 años.

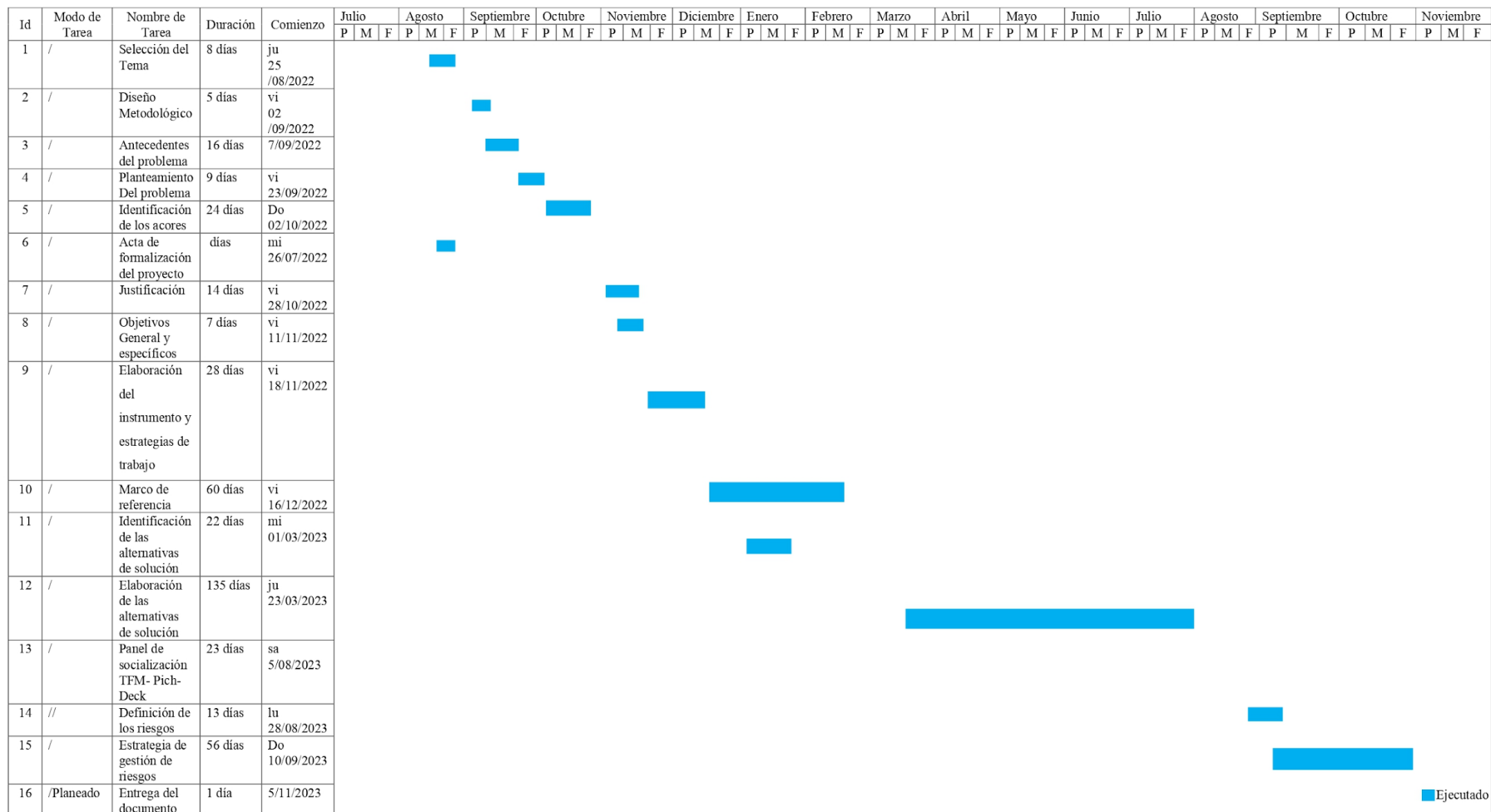
Asesoría Legal: profesional con 10 años de experiencia, con certificación en estructuración de concesiones o proyectos de capital privado en infraestructura de transporte. Esta empresa deberá presentar tres (3) contratos finalizados que demuestren su experiencia en asesoría legal en la estructuración de proyectos de Asociación Público-Privada (APP) en el sector público, ya sea a nivel nacional o internacional. También es fundamental que cuenten con personal acreditado suficiente.

- Asociaciones Público-Privadas
- Derecho tributario
- Derecho Comercial
- Derecho de la Competencia
- Seguros
- Derecho Contractual
- Derecho Internacional

La acreditación de la experticia del personal asignado a la Agencia en las áreas antes mencionadas, deberá ser aprobado por el consultor en el plazo establecido en el presente Anexo; así mismo, el consultor designará un Coordinador Jurídico, responsable de los aspectos jurídicos del contrato.

11. Cronograma

Figura 40. Cronograma



12. Difusión y comunicación

La divulgación del análisis del proyecto elaborado en este trabajo de grado se puede hacer mediante la presentación de un informe tanto al Ministerio de Transporte de Colombia, como a la Aeronáutica civil con los resultados arrojados o se puede hacer a través de la publicación en el repositorio de la Universidad Santo Tomás sede Bucaramanga para el conocimiento de miles de lectores, además, de las dos anteriores entidades. Además, se realiza la presentación del proyecto al comité de grado de la Maestría de la Universidad Santo Tomás sede Bucaramanga.

13. Método mediante el cual se realizará la evaluación de los resultados de la implementación

El presente trabajo se realiza a nivel de Preinversión por lo cual se realizó una evaluación ex ante, toda vez que no llegamos a implementar las soluciones, en razón que este documento es netamente académico. El proyecto en fase perfil con la MML por lo que solo se desarrolla la fase de Preinversión, la cual comprende una serie de etapas entre la que destacamos la etapa 1 donde se comprende la identificación de oportunidades de inversión, la versión más corta y rápida son los estudios de perfiles. (Vélez, 2013).

En esta etapa se identifican las oportunidades de inversión o ideas o conceptos de un proyecto y se formulan en el estudio de oportunidades y se basan en estimaciones. (Vélez, 2013).

El presente trabajo como ya se mencionó está en base perfil y, por lo tanto, los resultados obtenidos de la evaluación ex ante, servirán como base de datos para que las diferentes entidades y responsables en la toma de decisiones, analicen los éxitos y fracasos en las políticas que los diferentes Gobiernos han tratado de poner en funcionamiento para

que la infraestructura, en especial, la aeroportuaria tenga avances significativos en los aeropuertos de Colombia en particular el aeropuerto El Dorado.

En consecuencia, la evaluación ex ante servirá para establecer si el proyecto cumple con la totalidad de requisitos para considerar que es pertinente y viable su implementación, incluyendo la adecuación y relevancia de la estrategia de ejecución del proyecto, su eficiencia, efectividad y su incidencia (Cohen y Martínez, 2004; González y Núñez 2008).

La evaluación ex ante tiene dos objetivos principales:

- Verificar que el proyecto cuente con un diagnóstico sólido que identifique claramente el problema a resolver, establezca objetivos bien definidos, contemple a la población relevante y disponga de indicadores de desempeño que faciliten su seguimiento y evaluación.

- Determinar cuál es la alternativa más viable para abordar la problemática existente a través del proyecto.

14. Resultados

Según los objetivos propuestos, los datos obtenidos fueron el resultado de implementar la estructura de la metodología del marco lógico, la cual de manera resumida se presentará a través de la siguiente figura:

Figura 41. *Estructura resumen Metodología Marco Lógico*



Tomado de IDA BLOG, (2019)

Así las cosas, se obtuvo la matriz de involucrados donde se determinaron seis grupos (06) de interesados los cuales tienen relación directa con el aeropuerto, siendo estos:

- 1) Destinatarios: sector aéreo (Aerocivil, Ministerio de Transporte, Pasajeros, Aerolíneas, Concesionario, comunidad, agentes catering y Handling).
- 2) Ejecutores del trabajo de fin de grado (Vicente Cabrera Valle y Pablo Romero.)
- 3) Autoridades (Aerocivil y ministerio de transporte)
- 4) Usuarios (Pasajeros, aerolíneas, agentes de catering y Handling)
- 5) Grupo Contratistas (Concesionario, interventorías, consultores)
- 6) La comunidad: (Familias que viven en las inmediaciones del aeropuerto)

Donde se concluye que los grupos de mayor poder o interés son aquellos que obtienen los mayores beneficios con el proyecto, como: los destinatarios y las autoridades. En consonancia con la estructura de la MML se desarrolló el árbol de problemas y objetivos, partiendo de unas causas y efectos, así como, de las actividades, componentes y fines, donde se obtuvieron el problema principal (disminución de la capacidad en las calles de salida rápida en el aeropuerto El Dorado) y el propósito (aumento de la capacidad en las calles de salida rápida en el aeropuerto El Dorado).

Después se plantearon cuatro (04) posibles soluciones como alternativas, siendo estas:

1. Solicitar a la ANI acelerar el proceso de revisión de la IP o IPs del lado aire que estén en trámite en dicha entidad.
2. Comprar los diseños que haya desarrollado el originador de la IP “Campo de Vuelo” o de una APP que desarrolle obras en el lado aire del aeropuerto
3. Para poder contratar las obras o las APP, el Gobierno Nacional debe desglosar o delimitar las actuaciones o gestiones de la Aerocivil y de la ANI en el momento que sea presentada un proyecto de asociación público-privada.
4. Para poder contar con calles de salida rápida deben implementarse las tres soluciones propuestas en las anteriores tres causas o implementar al menos dos de las tres soluciones planteadas.

Teniendo en cuenta las alternativas de solución planteadas, los recursos disponibles y los criterios de pertinencia, coherencia, eficiencia, eficacia y sostenibilidad; se evaluaron las siguientes pasos: 1) para evaluar de manera general todas las alternativas se tuvo en cuenta recursos, criterios y alternativa, donde la alternativa 1 (solicitar a la ANI acelerar el proceso de revisión de la IP o IPs del lado aire que estén en trámite en dicha

entidad) alcanzó el puntaje más alto un valor de 99.6% y, 2) se evaluó cada criterio para cada alternativa arrojando como resultado que la alternativa 1 tiene el más puntaje con 85%, distribuido así:

Tabla 17. *Alternativa con el porcentaje promedio más alto*

Alternativa	Criterio					Promedio
	Pertinencia	Coherencia	Eficiencia	Eficacia	Sostenibilidad	
1. Solicitar a la ANI acelerar el proceso de revisión de la IP o IPs del lado aire que estén en trámite en dicha entidad.	100%	100%	75%	90%	63%	85%

Con base en lo anterior, se plasmó la estructura analítica del proyecto como alternativa de solución óptima, pues, la estructura se puede definir como la esquematización del proyecto, donde se correlacionan la alternativa de solución con el propósito, acciones o actividad, componentes, organizado por segmentos, así:

- Segmento superior: Fines del proyecto
- Segmento cuarto: Propósito
- Segmento tercero: Medio
- Segmento segundo: Criterios asociados con los componentes
- Segmento inferior o segmento primero: Actividades
- El resultado resumido de estos segmentos es:
- Superior: altos niveles de seguridad operacional, bajo número de aeronaves en pista, aprovechamiento de la pista para aterrizajes, eficiencia en el uso de recursos ambientales, cumplimiento de compromisos e indicadores ambientales, bajo tiempo

en pista por las aeronaves, mayor tiempo disponible en pista, mayor ahorro de combustible para la operación de las aeronaves

- Cuarto: aumento en la capacidad en las calles de salida rápida en el aeropuerto El Dorado.
- Tercero: ejecución de calles de salida rápida (causa Directa)
- Segundo: Pertinencia, coherencia, eficiencia, eficacia y sostenibilidad
- Inferior: voluntad de las partes y acuerdos por escrito entre las entidades

Por último, con base en todo lo desarrollo se obtuvo el resultado final que es la Matriz de Marco Lógico donde se encontraron:

Tabla 18. Resumen Matriz Marco Lógico

	Cantidad			
	Fines/Efectos - Propósito - Medio - Componentes - Acción	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
Fines / efectos	8	12	12	10 (*)
Propósito	1	1	1	1
Medio	1	1	1	1
Componentes	19	19	19	19
Acción	2	2	2	2
Suma		35	35	23

Nota: (*) se refiere a que un efecto que tiene dos (02) indicadores, (02) medios de verificación, tienen el mismo (01) supuesto o riesgo.

A todos los efectos se les determinaron los indicadores, los medios de verificación y los supuestos o riesgos.

Dentro de los riesgos los más comunes se encuentran: 1) los asociados a temas de política (directriz - Que la Aerocivil decida que implementar la Política de Seguridad Operacional sea libre, reestructuración de la ANI, que las autoridad aeronáutica decida que el tema ambiental de la Aviación no sea importante, etc), 2) ajustes a la norma (Ley 1508

de 2012 y sus decretos reglamentarios, 3) a las consideraciones de los actores para avanzar hacia la transición energética o criterios para diseñar (no tener en cuenta el nivel de servicio o determinar por no utilizar las calles de salida rápida adicionales y, 5) rechazar la IP o que el originador no continúe con la IP.

Adicionalmente, analizados todos los anteriores pasos da como resultado que para la eficacia de la calle de salida rápida adicional en el aeropuerto El Dorado, con lo cual se plantea aumentar la capacidad en calles de salida rápida, proponiendo estrategias de operaciones y maniobras de aeronaves para ejecutar ascenso y descenso en las pistas del aeropuerto EL Dorado mucho más flexibles y rápidos con circuitos de rodaje más eficientes de acuerdo con el performance de las aeronaves que operen el aeropuerto (estas estrategias operacionales no hacen parte del presente trabajo, pues, se requiere de conocimiento en procedimientos de vuelo, en gestión de la afluencia del tránsito aéreo, además, experiencia como controlador en centros de gestión aeronáuticos de Colombia “CGAC” o en torres de control “TWR” ejerciendo labores de servicio de control de tránsito aéreo “ATC” entre otras funciones o estudios adelantados.

Ese avance se vigoriza con el trabajo en equipo del Ministerio de Transporte, la Aeronáutica Civil, la concesionaria, los operadores de aeronaves, operadores de equipos en tierra y pasajeros, y usuarios de los servicios aeroportuarios que ofrece el aeropuerto El Dorado de la ciudad de Bogotá.

Además, de financiar la construcción de una calle de salida rápida, el Ministerio de Hacienda con el acompañamiento del Ministerio de Transporte y la Aeronáutica Civil disponen en este documento de un instrumento como referencia para la implementación de soluciones a problemáticas similares en los diferentes aeropuertos del país. La firma de los acuerdos internacionales de protección del medio ambiente en materia de emisiones de

carbono a la atmósfera como el CORSIA (Carbon Offsetting and Reduction Scheme) comprometen a la Aerocivil y al Estado colombiano en la implementación de acciones que garanticen el cumplimiento de esos acuerdos. Así mismo, el Departamento Nacional de Planeación y la Aeronáutica Civil, para el Foro Sector Aero 2030 (llevado a cabo entre los días 9 y 10 de abril de 2018), presentan unas cifras que tienen un Enfoque operacional desde el año 2017 hasta el año 2030.

- Colombia es el cuarto país con mayor crecimiento de tráfico aéreo, incrementando así el 7.1%, en comparación con Vietnam, India e Irán. Se proyecta que el número de pasajeros supere los 90 millones para el año 2020.
- En el mundo, cada día hay aproximadamente 104,000 vuelos, tanto de pasajeros como de carga. Según la Organización de Aviación Civil Internacional, solo en 2017 viajaron 4,100 millones de personas en el mundo.
- Colombia tiene algunas tasas aeroportuarias más altas de Latinoamérica, y los impuestos para los pasajeros representan el 35% del costo del boleto.
- Colombia es líder en exportación de productos aeronáuticos y mantiene alianzas estratégicas clave que impulsan su producción.
- En los últimos tres años, el acceso de la población al transporte aéreo aumentó en más del 70%. (Aviation, 2019)

15. Discusión

Teniendo en cuenta que en el presente trabajo se usa la Metodología del Marco Lógico, esto permitió plantear desde la conceptualización hasta el seguimiento y control de un proyecto fundamentado en el problema o necesidad a resolver y en los objetivos, para

obtener unos resultados cuantitativos o calificativos que permitan determinar si se alcanzan o no los objetivos y que acciones de mejoran se pueden adoptar.

Como el propósito es buscar aumentar la capacidad de las calles de salida rápida, entonces es necesario conocer los involucrados o stakeholders que bien sea para conocer sus necesidades en el aeropuerto, interés si se desarrolla el proyecto y el poder de intervención positivo o negativo sobre el proyecto.

Así las cosas, en todo aeropuerto hay una serie de actores internos como externos, entre los que se destacan y que es de conocimiento de toda persona: Aerolíneas, pasajeros, propietarios del aeropuerto, las entidades que fijan las políticas del sector aéreo, los empleados del aeropuerto, otros usuarios y la comunidad aledaña al aeropuerto.

Es claro, igualmente, que los involucrados son los que se afectan directamente por el aeropuerto o por los proyectos que se ejecutan dentro de este. Es así como cuando se van a desarrollar muchos proyectos se determina el área de influencia y sobre esta es que se analizan y se abordan las acciones a seguir.

Este análisis arrojó seis grupos de involucrados a los cuales se les asignó el poder de intervención, donde cada uno de estos grupos dependiendo de su interés en el proyecto tiene injerencia en el mismo, es claro que quienes fijan las políticas y dueños de los aeropuertos tienen mayor poder seguidos de la comunidad, y esto se debe principalmente en que los primeros quieren cumplir con sus funciones para lo que fueron contratados y generan un mejor nivel de servicio en el aeropuerto, mientras los segundos sus expectativas se centran en como el proyecto los beneficia o no.

Es claro que a pesar de que la comunidad tiene un poder de intervención interesante, sus expectativas se escuchan y son analizadas en el procedimiento reglado por Gobierno y que se conoce como consultas previas (para lo cual el Ministerio del Interior

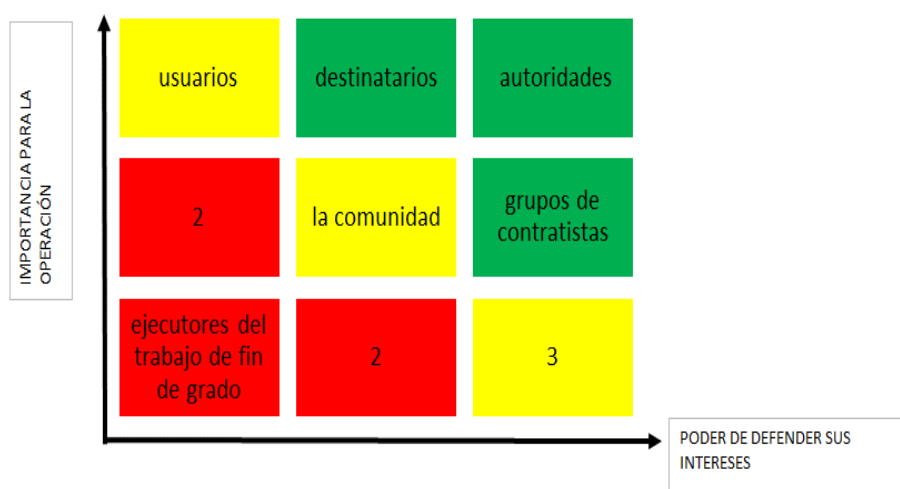
informa si en área de influencia hay comunidades a las cuales se le debe consultar o no), donde al final se llegan a acuerdos los cuales deben ser protocolizados. No obstante, para el presente trabajo, no es necesario la consulta previa, toda vez que la elaboración de estudios y diseños no requiere que se adelante este mecanismo de consulta. Así mismo, de ejecutarse obras dentro del perímetro del aeropuerto, la experiencia arroja que no es necesario tampoco llevar a cabo este citado mecanismo.

Debe tenerse presente que en un aeropuerto hay muchos actores o usuarios, pero los involucrados que se detectaron para el presente proyecto son los directamente beneficiados o que son impactados.

Por lo anterior, los involucrados con su poder de intervención se resume así:

Figura 42. *Involucrados y su descripción*

	Grupo de involucrados	Descripción
1	Destinatarios	Sector Aéreo (Aerocivil, Ministerio de Transporte, Pasajeros, Aerolíneas, Concesionario, comunidad, agentes catering y Handling).
2	Ejecutores del trabajo de fin de grado	Vicente Cabrera Valle. Pablo Romero.
3	Autoridades	Aerocivil y Ministerio de Transporte.
4	Usuarios	Pasajeros, aerolíneas, agentes de catering y Handling.
5	Grupo Contratistas	Concesionario, interventorías, consultores.
6	La comunidad	Familias que viven en las inmediaciones del aeropuerto.

Figura 43. *Poder de Intervención Involucrados*


Como se menciona renglones atrás cada involucrado tiene una necesidad o problema por resolver y un interés en el proyecto, con base en esto se puede inferir el árbol de problemas y a su vez se desprende el árbol de objetivos.

Así las cosas, con el árbol de problemas se logró plantear el problema central que para el caso en particular es la disminución de la capacidad de las calles de salida rápida en el aeropuerto El Dorado (interés de propietarios del aeropuerto, Autoridad Aeroportuaria, de quienes fijan las políticas aeroportuarias “Aerocivil y Min Transporte y en las aerolíneas), el cual tiene se origina por una serie de causas (en total se encontraron 8 causas), problema que si no se resuelve genera una serie de efectos (en total se formularon 8 efectos). Entre las causas y efectos se destacan, respectivamente: falta de estudios y diseños en calle de salida rápida a través de su contratación y mayor tiempo en pista por las aeronaves.

Con el árbol de problemas se deriva el árbol de objetivos que describen el propósito (aumento de la capacidad de las calles de salida rápida en el aeropuerto El Dorado) con sus respectivos medios (08 en total) y fines (08 en total).

Es claro que los dos árboles reflejan la necesidad central y la manera general de cómo solucionarlo de varias maneras. Estos árboles plasman las consideraciones, efectos, acciones, propósito y fines, principales.

Como se puede observar con los anteriores pasos se logra alcanzar o cumplir con el objetivo 1: establecer los requerimientos apropiados para la recolección de información que permita contar con un diseño de una calle de salida rápida de la pista norte en el aeropuerto El Dorado, mediante un análisis categorial.

Partiendo del árbol de problemas se identifican cuatro (04) alternativas de solución que los autores del presente trabajo consideran las más factibles a implementarse, las cuales fueron formuladas con base en la experiencia. la experiencia se basa en hechos como tiempo para ejecutar la solución, medios para ejecutarla, cantidad de entidades o personas que deben intervenir para adelantar la solución, entre otras.

Partiendo de estas premisas las alternativas de solución planteadas fueron:

- 1) Solicitar a la ANI acelerar el proceso de revisión de la IP o IPs del lado aire que estén en trámite en dicha entidad.
- 2) Comprar los diseños que haya desarrollado el originador de la IP “Campo de Vuelo” o de una APP que desarrolle obras en el lado aire del aeropuerto
- 3) Para poder contratar las obras o las APP, el Gobierno Nacional debe desglosar o delimitar las actuaciones o gestiones de la Aerocivil y de la ANI en el momento que sea presentada un proyecto de asociación público-privada de carácter privada.
- 4) Para poder contar con calles de salida rápida deben implementarse las tres soluciones propuestas en las anteriores tres causas o implementar al menos dos de las tres soluciones planteadas.

Identificadas las anteriores alternativas de solución se alcanza el objetivo 2: Desarrollar la estrategia para contar con un diseño de una calle de salida rápida de la pista norte en el aeropuerto el Dorado, según la MML, para el mejoramiento del servicio que se le presta al usuario.

Acto seguido, se debe evaluar la gama de alternativas de solución con el fin de determinar la solución que más se ajusta para cubrir la necesidad. Este análisis debe evaluarse de cara a unos rangos de calificación y a los criterios de:

1) Pertinencia: En esta etapa se evalúa si:

- La alternativa propuesta realmente responde al problema identificado.
- Impacto en la necesidad a corto plazo.
- Atiende directamente a la población objetivo.
- Sus actividades son de fácil implementación y acceso.

2) Coherencia, donde se revisa:

- La alternativa se recoge las necesidades
- Se genera un resultado que va en línea con el propósito del árbol de objetivos en el corto plazo
- La alternativa va en línea con las políticas del Mintransporte
- La alternativa resuelve la capacidad de la infraestructura aeroportuaria

3) Eficiencia:

- La Alternativa se implementa en corto plazo
- La alternativa genera algún costo para las entidades
- La alternativa beneficia a los actores o stakeholders
- La alternativa tiene en cuenta los recursos

4) Eficacia:

- La alternativa no es viable en el tiempo
- La alternativa es viable en corto plazo
- La alternativa es viable en el mediano plazo

5) Sostenibilidad:

- La alternativa no sostendrá los beneficios en el tiempo
- La alternativa sostendrá los beneficios solo durante los primeros 10 años
- La alternativa sostendrá los beneficios solo durante los primeros 20 años
- La alternativa sostendrá los beneficios durante toda la vida

El resultado de estas revisiones permite concluir que la Alternativa 1 “Solicitar a la ANI acelerar el proceso de revisión de la IP o IPs del lado aire que estén en trámite en dicha entidad” es llamada a ejecutarse, pues, en resumen, depende de la voluntad de las partes (AEROCIVIL y ANI) y de un acuerdo por escrito entre las entidades (AEROCIVIL y ANI). Aquí se puede observar que los intervinientes son solo dos, el tiempo es corto en razón a que en un protocolo o acuerdo las dos Entidades pueden fijar los plazos de revisión, documento que se suscribiría por la voluntad de las partes.

Por último, al obtener la alternativa de solución seleccionada se puede plasmar la MML, la cual presenta organizadamente el paso a paso para cumplir con el objetivo, donde se configuran unos insumos o Kpis (indicadores) con el fin de verificar el cumplimiento de los fines, propósito, medios componentes y actividades (estos indicadores deben ser útiles claramente medibles. Igualmente, deben consignarse los medios de verificación, así como, los supuestos que no son más que los riesgos o agentes externos que harán una deriva o desviación para alcanzar el propósito.

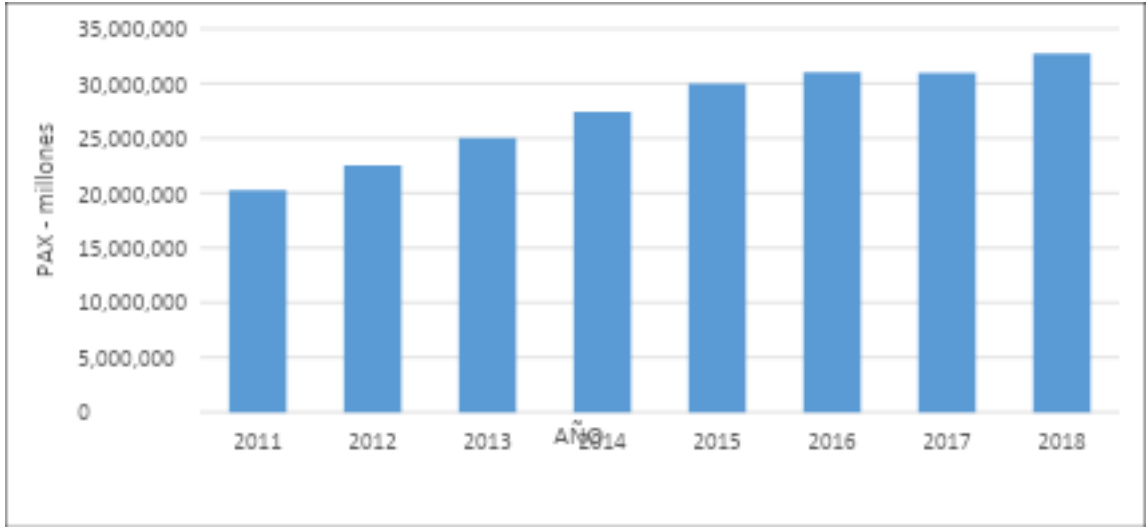
Visto los dos anteriores pasos, se alcanza el objetivo 3: evaluar los criterios de pertinencia o de impacto social o financieros o tecnológicos o logísticos del diseño de la calle de salida rápida en El Aeropuerto El Dorado, mediante la evaluación ex - ante.

Por otra parte, es conveniente recordar que la capacidad aeroportuaria se definen los dos lados del aeropuerto, así las cosas, la capacidad es uno de los elementos fundamentales en la planificación de aeropuertos que permite fijar la serie de infraestructuras que se requieren para satisfacer la demanda.

El crecimiento de pasajeros en Colombia es notorio con excepción del año 2020 por efectos del covid, para ilustración de lo anterior, se mirará el movimiento de pasajeros del año 2012 a 2018, pues, el Gobierno Nacional debe satisfacer las necesidades de los pasajeros y de las aerolíneas para no degradar el nivel de servicio prestado en el aeropuerto.

El crecimiento en el transporte aéreo se puede ver en la cotidianidad o día a día en un aeropuerto o cuando se visita una terminal aérea o cuando se realiza un viaje por avión o consultando alguno trabajo de grado, como por ejemplo el elaborado por el ingeniero Pablo Romero en el trabajo de grado denominado “*Proyección de las plataformas de parqueo del Aeropuerto Internacional El Dorado de cara al Plan Estratégico Aeronáutico 2030*” donde se analizan factores de crecimiento de pasajeros y vuelos en el aeropuerto El Dorado.

Figura 44. Pax versus Año



Adaptado de Aerocivil, Trabajo de Grado ingeniero Pablo Romero (2019).

De igual manera, es oportuno revisar el número de vuelos el cual da una idea al lector de la cantidad de aviones que operan en el aeropuerto El Dorado, así las cosas, la página de la Aerocivil indica al público, con la información que está disponible que el aeropuerto El Dorado tuvo un número de vuelos de la siguiente magnitud:

Figura 45. Número de vuelos julio 2023 – Aeropuerto El Dorado

2023/Jul					
Nacional			Internacional		
Número Vuelos Salidos	Número Vuelos Llegados	Total Numero de Vuelos	Número Vuelos Salidos	Número Vuelos Llegados	Total Numero de Vuelos
8.725	8.637	17.362	4.399	4.410	8.809

Tomado de Aerocivil, (2024).

Es claro que el Gobierno debe fijar metas de corto, mediano y largo plazo que mantenga a los usuarios con una percepción de servicio optima, es decir que lo que paga por un tiquete representa el servicio que quiere que se le preste, despegues a tiempo, terminales aéreas modernas, entre otras.

En Colombia, la regulación del transporte aéreo le corresponde a la Aerocivil, conforme con el decreto 1294 de 2021 y a través de esta entidad se puede hacer obras civiles en los aeropuertos bajo el pliego de licitación pública u otra modalidad contemplada en las normas de contratación estatal.

El Gobierno para dar un impulso a la infraestructura en Colombia en el año 2011 creó la ANI para estructurar contratos de concesión bajo el esquema de la Ley 1508 de 2012, pero las inversiones que se pretendían que se realizaran bajo este esquema no han sido exitosas o la cantidad de APP que se han presentado y aprobado no ha sido la ideal.

Es claro que el número de pasajeros y de vuelos se incrementa año a año, pero infructuosamente las políticas implementadas por el Gobierno en materia de aeropuertos no han dado resultado, pues, desde el año 2017 no se ha ejecutado una sola calle de salida rápida en el aeropuerto El Dorado.

Lo anterior se reafirma aún más, pues, a pesar de contarse con un plan aprobado en el año 2020, el aeropuerto El Dorado, fija la hoja de ruta de las instalaciones que deben construirse por etapas hasta el año 2030, lastimosamente ninguna obra donde se incluyen las calles de salida rápida ha sido adelantada por la Aerocivil bajo la modalidad de licitación o por la ANI bajo el esquema de APP.

Contar con calles de salida rápida, así como, otro tipo de infraestructuras permite alcanzar los siguientes objetivos: competitividad, nivel de servicio, cumplimiento de indicadores especialmente los ambientales, ahorros en Opex para toda la cadena que participa en un aeropuerto.

Debe tenerse claro que la calidad del servicio debe ser ofrecido a los usuarios, siendo estos: pasajeros “PAX”, aerolíneas o prestadores de servicios aeroportuarios o aeronáuticos.

La competitividad es fundamental en toda empresa y los aeropuertos de por sí son una empresa donde participan varios actores. El plan 2030, tiene como visión movilizar 100 millones de pasajeros y duplicar el transporte de carga, en un sistema aeroportuario estratégico, competitivo, conectado, seguro y sostenible, soportado en una infraestructura renovada.

Por lo anterior las calles de salida rápida son importantes, pues, desarrollan dos ejes temáticos del plan 2030: competitividad e infraestructura y sostenibilidad ambiental, para esto el citado plan plantea como objetivo estratégico respectivamente para estos dos ejes temáticos: desarrollar estrategias y políticas públicas que contribuyan en el fortalecimiento de la productividad del transporte aéreo y la estimulación de los servicios para el crecimiento de la aviación civil en Colombia. Esto, debe ir de la mano con una infraestructura eficiente, servicios aeroportuarios y de navegación aérea de calidad, así como una intermodalidad bien integrada. Todo ello con la capacidad necesaria para responder al aumento de la demanda del sector, garantizando al mismo tiempo la sostenibilidad ambiental. (Aerocivil, Plan Estratégico Aeronáutico 2030, 2019)

Por último, a pesar de contar con la ANI y la Aerocivil, esta separación de funciones ha generado retrasos en la contratación de obras, siendo esto manifestado y ratificado por Astrid Martínez Ortiz y Helena García Romero Astrid Martínez Ortiz y Helena García Romero, quienes señalan que los problemas de funciones entre la ANI y la Aeronáutica Civil generan vacíos en la comunicación con los concesionarios, lo cual dificulta los planes de inversión. Un ejemplo de esto, es el proceso de aprobación de obras de infraestructura: el concesionario presenta su proyecto a la ANI, que a su vez solicita un concepto técnico a la Aeronáutica Civil, quien sólo después de recibirlo, la ANI puede

aprobar o rechazar el proyecto. Sin embargo, este procedimiento suele ser lento debido al exceso laboral de los funcionarios. (Romero, 2016)

16. Conclusiones

En primer lugar, el uso de la Metodología del Marco Lógico en un proyecto permite describir de manera sistémica, estructurada y lógica, las necesidades, sus orígenes, efectos, los objetivos, la correlación entre problemas, propósito, etc., así como, observar si se alcanzan o no los objetivos, planteando para ello, indicadores como los medios de verificación y los factores externos que desvíen el alcance de los objetivos. En conclusión, con la puesta en marcha de la MML en el presente trabajo fue un factor de éxito, toda vez que los cuatro objetivos (1 general y tres específicos) planteados se cumplieron.

El implementar la Metodología del Marco Lógico, logró abrir la mente a los autores del presente trabajo, concatenar y ordenar los pasos para el alcance de los objetivos del proyecto, pues, esta Metodología facilita mirar o hacer un paneo y tener en cuenta todas las aristas del proyecto.

Es claro que la metodología se puede aplicar para cualquier proyecto, sea este, complejo, medio o fácil, permitiendo que todas las etapas de un proyecto se pongan en marcha, así se en fase perfil o conceptual, toda vez que el fin de esta metodología es alcanzar el propósito o los objetivos trazados.

La Metodología del Marco lógico permitió que una alternativa que se consideraba baja en implementar resultará la más viable por todos los criterios que se analizaron.

Se identificó el propósito del trabajo el cual consiste en el aumento en la capacidad en las calles de salida rápida en el aeropuerto El Dorado.

Se detectaron 4 alternativas de solución de las cuales la asociada Solicitar a la ANI acelerar el proceso de revisión de la IP o IPs del lado aire que estén en trámite en dicha entidad, es la alternativa seleccionada.

Actividades relacionadas con la facultad del hombre de razonar, decidir y con el libre albedrío, son las que permiten fácilmente poner en marcha la alternativa seleccionada, estos actos son: voluntad de las partes y acuerdo por escrito entre las entidades.

Cuando cursa una IP en presentación, revisión y aprobación, los factores o condiciones de índole personal y el temor ante investigaciones fiscales, disciplinarias y administrativas influyen en las decisiones de las entidades para tomar medidas para trasladar recursos a los organismos gubernamentales, contratar estudios y diseños y ejecutar obras en el lado aire del aeropuerto El Dorado.

El propósito identificado “aumento en la capacidad en las calles de salida rápida en el aeropuerto El Dorado” se alinea con las políticas del Ministerio de Transporte y de la Aerocivil en cuanto al plan maestro aeroportuario y las propias funciones de la Aeronáutica Civil.

Los efectos, propósito, medio, componentes o entregables y las actividades identificadas parten del conocimiento y la experiencia en temas concernientes a la industria, desde la óptica de la Aerocivil como de la ANI.

Todas las líneas de la estructura analítica del proyecto cuentan con KPIs y parte de supuestos dados por el estado actual de las IP, funciones de la Aerocivil, funciones de la ANI, entre otros.

La alternativa obtuvo el puntaje en promedio más alto alcanzando un 85% en los criterios de pertinencia, coherencia, eficiencia, eficacia y sostenibilidad lo cual infiere que la alternativa, responde a una necesidad, está ajustada a los objetivos del Mintransporte,

Aerocivil en cuanto a plan maestro, optimiza los recursos, consigue los resultados esperados y perdurará en el tiempo.

Poner en marcha la alternativa seleccionada permite finalmente los estudios y diseños necesarios para la implementación de las calles de salida rápida.

Es importante destacar que, en un esfuerzo por cumplir con los objetivos estatales, se han introducido modificaciones en el marco normativo vigente. Sin embargo, estas modificaciones no han sido suficientes para agilizar los procesos de adquisición y revisión de estudios y diseños presentados en proyectos de asociación público-privada de carácter privado, especialmente aquellos relacionados con calles de salida rápida.

Las calles de salida rápida en el lado aire de un aeropuerto desempeñan un papel crucial en la infraestructura aeroportuaria. Su implementación contribuye a la reducción de los tiempos necesarios para el carreteo y despegue de aeronaves, lo que a su vez conlleva ahorros significativos en los costos operativos (OPEX) de las aerolíneas. Estos ahorros se traducen en un menor consumo de combustible, específicamente JET A1, lo que no solo beneficia económicamente a las aerolíneas, sino que también contribuye a cumplir con los objetivos ambientales al reducir las emisiones de CO₂. Además, la mejora de las calles de salida rápida ayuda a mantener niveles de servicio en los aeropuertos.

Para abordar este problema y seleccionar la mejor solución, se ha empleado una metodología de gestión, en este caso, el Marco Lógico (ML). Esta metodología ha permitido estructurar de manera coherente todos los capítulos presentes en este trabajo, que incluyen la definición del problema, la elaboración del árbol de problemas, la identificación de objetivos, y el análisis de soluciones. Gracias a esta metodología, se pueden seleccionar las alternativas más adecuadas para mitigar o eliminar el problema identificado.

17. Recomendaciones

Mantener la comunicación entre Aerocivil y ANI para que las políticas aeroportuarias, especialmente en el ámbito aéreo, consideren las situaciones actuales mientras se modifican las leyes y decretos sobre asociaciones público-privadas.

Monitorear y registrar las dificultades que surjan al revisar una APP, tanto privada como pública, y documentarlas en un informe para que las entidades legislativas consideren los inconvenientes

Redactar un flujograma o guía de trabajo para que Aerocivil y ANI revisen conjuntamente una APP, estableciendo responsables y plazos para las fases de prefactibilidad y factibilidad.

Crear un comité estratégico entre ANI y Aerocivil para abordar las necesidades de los aeropuertos, asegurando que ANI las considere al recibir una iniciativa pública (IP) o al estructurar una AP.

Continuar el mapeo de los involucrados para prevenir nuevos riesgos que puedan impedir la ejecución del proyecto.

Profundizar en la propuesta de solución escogida a través de encuestas, entrevistas y otras herramientas dirigidas a los involucrados, dado que este proyecto se basa en la experiencia y conocimientos de los autores del presente trabajo.

Promover el uso de la Metodología del Marco Lógico para todo tipo de proyectos, se adapta a las necesidades y objetivos planteados.

Fomentar la modificación de la norma de Asociaciones Público-Privadas (APP) para que incluya las inquietudes y observaciones de todas las entidades involucradas en su revisión.

Referencias

- Aeronáutica Civil (2018). *Términos de referencia en estudio de impacto ambiental para el aeropuerto internacional El Dorado de la ciudad de Bogotá D.C. Aeronáutica Civil: Unidad Administrativa Especial*. Recuperado de https://www.aerocivil.gov.co/servicios-a-la-navegacion/gestion-ambiental-y-control-de-fauna/Plan-Piloto-ElDorado/Informes_tecnicos/Cap.0_Resumen.pdf
- Agencia Nacional de Infraestructura (ANI). (2016). Consultoría especializada en diseño de aeropuertos, negocios de aviación y estructuración de proyectos de infraestructura de transporte que lleve a cabo los estudios y diseños a factibilidad del proyecto de infraestructura El Dorado II, la estrategia del negocio de aviación y la estructuración integral (técnica, jurídica, financiera, predial, ambiental, social y de riesgos) que permita el otorgamiento de una concesión bajo el esquema de app, del proyecto de infraestructura aeroportuaria El Dorado II fase i y II del plan maestro, en conjunto con las pistas y calles de rodaje del aeropuerto internacional El Dorado de la ciudad de Bogotá D.C - anexo 4. requerimientos técnicos, metodología y plan de cargas de trabajo para el desarrollo del contrato de consultoría. En *ani* (No. VJ-VE-CM-010-2016). <https://www.ani.gov.co/consultoria-especializada-en-diseno-de-aeropuerto-el-dorado-ii-de-bogota-dc>
- Agencia Nacional de Infraestructura (ANI). (2022). *Agencia Nacional de Infraestructura socializará el proyecto IP Campo*. Portal ANI. <https://www.ani.gov.co/agencia-nacional-de-infraestructura-socializara-el-proyecto-ip-campo-de-vuelo-el-dorado>

Alvarado, C. (2023). ¿Qué es la metodología de marco lógico, para qué sirve y cómo funciona? *Pensemos*.

<https://gestion.pensemos.com/que-es-la-metodologia-de-marco-logico-para-que-sirve-y-como-funciona#:~:text=La%20Metodolog%C3%ADa%20de%20Marco%20L%C3%B3gico%20es%20una%20herramienta%20que%20fue,de%20forma%20clara%20y%20comprensible>

Aviation, F. T. (2019). *¿Conoces el Plan Estratégico Aeronáutico 2030? - Fast Track Aviation*. Fast Track Aviation.

<https://www.aerocivil.gov.co/aerocivil/FORO-SECTOR-AEREO-AVIACION-NO-REGULAR-SAE/Memorias/1.%20Plan%20Estrat%C3%A9gico%20Aeron%C3%Autico%202030%20-%20JUAN%20CARLOS%20SALAZAR.pdf>

Castro-Melo, C y Ahumada-Bermeo, N. (2018). Propuesta de adecuación de la pista de aterrizaje y mejora de los servicios del Aeropuerto de Medina en Cundinamarca.

Congreso de Colombia (1993). Constitución Política de Colombia [Cons] Ley 80 de 1993. Recuperado de

https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=304

Congreso de Colombia (2012). Constitución Política de Colombia [Cons] Ley 1508 de 2012. Recuperado de

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=45329>

Departamento Nacional de Planeación. (2018). *GUÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ANÁLISIS DE INDICADORES* (De Dirección de Seguimiento y Evaluación de Políticas Públicas). sinergia. Recuperado 5 de noviembre de 2023, de https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Sinergia/Documentos/Guia_para_elaborar_Indicadores.pdf

Di Gregorio, P., Flor Rojas, J., Di Bernardi, C. A., Pesarini, A. J., y Nadal Mora, V. J.

(2017). *Indicadores de uso aeroportuario*. Web

EANA: Navegación Aérea Argentina. (2019, 5 septiembre). *La importancia del PBN para*

el desarrollo de la navegación aérea. Eana.

<https://www.eana.com.ar/novedades-del-sector/la-importancia-del-pbn-para-el-desarrollo-de-la-navegacion-aerea>

Economía, R. (2023). ¿Cómo aumentar la capacidad en el aeropuerto El Dorado? Estas son

las medidas. *El Espectador*.

<https://www.elespectador.com/economia/las-medidas-para-aumentar-la-capacidad-del-aeropuerto-el-dorado/>

Euroinnova Business School. (2023). *Educación social y drogodependencias: prevención,*

tratamiento y seguimiento.

<https://www.euroinnova.co/blog/latam/evaluacion-ex-ante>

Ferrando, J. (2021). Estudio de viabilidad operacional de la construcción de una segunda

pista en el aeropuerto de Valencia. Universitat Politècnica de València.

<http://hdl.handle.net/10251/169129>

García J (2022). Aeropuerto Internacional De Palmerola [Proyecto Práctica Profesional].

Universidad Tecnológica Centroamericana. Recuperado de

<https://repositorio.unitec.edu/bitstream/handle/123456789/10203/21711376-julio2022-i-03-pp.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Infobae. (2021). Operaciones aéreas en El Dorado están afectadas por una tormenta.

infobae.

<https://www.infobae.com/america/colombia/2021/10/28/operaciones-aereas-en-el-dorado-estan-afectadas-por-una-tormenta/>

- Jara J. A., & Sandoval, J. L. (2019). Diseño de la ampliación de la pista del aeropuerto Gustavo Artunduaga Paredes de Florencia Caquetá. Retrieved from https://ciencia.lasalle.edu.co/%20ing_civil/527
- Méndez, E. (2019). *Conceptos Básicos de Gestión de la Seguridad Operacional* [Diapositivas]. Mexico City ICAO Aviation Data and Analysis Seminar, Ciudad de México, México. Icao. <https://www.icao.int/NACC/Documents/Meetings/2019/SMSANSP/SMSxANSP-P01-SP.pdf>
- Mendoza, S. (2022). Informe de avance Plan de Acción: “Conclusiones mesas de trabajo con directivos y sindicatos de la Aeronáutica Civil de diciembre 27 de 2022”. Aeronáutica Civil: Unidad Administrativa Especial. Recuperado de https://www.aerocivil.gov.co/atencion/informaci%C3%B3n/Informacion%20de%20interes%20aerocivil/INFORME%20AL%20SR.%20MT_AVANCE%20PLAN%20DE%20ACCION.pdf
- Molina Peláez, S. (2017). *¿Qué busca el Estado con una política pública? Dinámica de las políticas públicas y los valores entre las instituciones estatales*. Universidad Santo Tomás, Bogotá-Colombia.
- Navarro, M. Á. M. (s. f.). *Rodaje (taxiing)*. https://manualvuelo.es/4prev/47_rodaj.html#:~:text=Se%20entiende%20por%20rodaje%20al,bajo%20este%20punto%20de%20vista.
- Ortegón, E., Pacheco, J. y Prieto, A. (2005). Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas. Recuperado de

<https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/2d86ecfb-f922-49d3-a919-e4fd4d463bd7/content>

Organización de Aviación Civil Internacional Oficina Regional Sudamericana de la OACI.

(2013). *Planes Maestros Capacidad aeroportuaria* [Diapositivas]. Seminario/Taller sobre el Plan Nacional para el Desarrollo de Infraestructura Aeroportuaria y Planes Maestros de Aeropuerto, Lima, Perú.

OACI. <https://www.icao.int/sam/documents/naidp-amp1/master%20plan%203.pdf>

Parini D (2021). Aeropuerto Internacional de La Plata. [Proyecto Final]. Universidad Tecnológica Nacional. Recuperado de

<https://www.studocu.com/co/document/instituto-privado-de-la-camara-argentina-de-comercio-y-servicios/elementos-de-maquinas/aeropuerto-la-plata-11111/56883810>

Pérez, A. (2014). El marco lógico en la gestión de un proyecto, una herramienta esencial. *OBS Business School*.

<https://www.obsbusiness.school/blog/el-marco-logico-en-la-gestion-de-un-proyecto-una-herramienta-esencial>

Presidencia de la República de Colombia. (2021). Decreto 438 de 2021. Modifica Decreto 1082 de 2015 Sector Administrativo de Planeación Nacional

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=162326>

Roldán, I (2017). El nivel de servicio en aeropuertos: Análisis del aeropuerto de Sevilla bajo el antiguo y nuevo estándar. [Proyecto Fin de Carrera]. Universidad de Sevilla.

Recuperado de

<https://biblus.us.es/bibing/proyectos/abreproy/91292/fichero/TFGFinal.pdf>

RUApp. (s. f.). <https://ruapp.dnp.gov.co/ruapp/projects/home>

Salazar Gómez, J. C. (2018). *Plan Estratégico Aeronáutico 2030: Una visión para el sector aeronáutico*. II Foro Sector Aéreo 2030 ¿Hacia dónde debe ir la aviación en Colombia? Una Visión para el sector aeronáutico, Colombia. Aeronáutica Civil.
<https://www.aerocivil.gov.co/aerocivil/II-FORO2030/Documents/2.%20Presentaci%C3%B3n%20Plan%20Estrat%C3%A9gico%20Aeron%C3%A1utico%202030.pdf>

Secretaría De Autoridad Aeronáutica y Grupo Estructura Normativa y Estándares Aeronáuticos. (2020). *Reglamentos Aeronáuticos de Colombia: RAC 1 - Definiciones*. Aerocivil.
<https://www.aerocivil.gov.co/normatividad/RAC/RAC%20%201%20-%20Definiciones.pdf>

Secretaría De Autoridad Aeronáutica y Grupo Estructura Normativa y Estándares Aeronáuticos. (2020, diciembre). *Reglamentos Aeronáuticos de Colombia: RAC 14 - Aeródromos Aeropuertos y Helipuertos*. Aerocivil.
<https://www.aerocivil.gov.co/Pages/PageNotFoundError.aspx?requestUrl=https://www.aerocivil.gov.co/normatividad/RAC/RAC%20%2014%20-%20Aer%C3%B3dromos%20%20Aeropuertos%20%20y%20%20Helipuertos.pdf>

Tinoco, A (2016). *Estudio de viabilidad y diseño de salida rápida en la pista 02 del Aeropuerto de Jerez* [TRABAJO FIN DE GRADO]. Universidad de Sevilla.

Walsh Perú (2018) *Modificación del Estudio de Impacto Ambiental detallado del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez (MEIA-d AIJCh)*. Lima Airport Partners – LAP.
<https://www.idbinvest.org/sites/default/files/2021-06/MEIA%20Aeropuerto%20de%20Lima%20-%20Cap%200.0%20%C3%8Dndice%20General.pdf>

